

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

Essai sur l'Anatomie comparée
DES ORGANES VÉGÉTATIFS ET DES TÉGUMENTS SÉMINAUX
DES CUCURBITACÉES.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

POUR OBTENIR LE DIPLOME DE PHARMACIEN SUPÉRIEUR

PAR

HENRI-AIMÉ LOTAR

Chargé du Cours de Pharmacie et de Pharmacologie à la Faculté
de Médecine et de Pharmacie de Lille,

LILLE,
IMPRIMERIE L. DANIEL,

—
1881

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS.

Essai sur l'Anatomie comparée
DES ORGANES VÉGÉTATIFS ET DES TÉGUMENTS SÉMINAUX
DES CUCURBITACÉES.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE
DE PARIS

POUR OBTENIR LE DIPLOME DE PHARMACIEN SUPÉRIEUR

PAR

HENRI-AIMÉ LOTAR

Chargé du Cours de Pharmacie et de Pharmacologie à la Faculté
de Médecine et de Pharmacie de Lille,



LILLE,
IMPRIMERIE L. DANIEL,

1881

École Supérieure de Pharmacie de Paris.

MM. CHATIN, Directeur.

.BUSSY, Directeur honoraire.

ADMINISTRATEURS.

MM. CHATIN, Directeur.

MILNE-EDWARDS, Professeur.

JUNGFLEISCH, Professeur.

PROFESSEURS.

MM. CHATIN	<i>Botanique.</i>
A. MILNE-EDWARDS	<i>Zoologie.</i>
PLANCHON	<i>Histoire naturelle des médicaments.</i>
BOUIS	<i>Toxicologie.</i>
BAUDRIMONT	<i>Pharmacie chimique.</i>
RICHE	<i>Chimie inorganique.</i>
LEROUX	<i>Physique.</i>
JUNGFLEISCH	<i>Chimie organique.</i>
BOURGOIN	<i>Pharmacie galénique.</i>

COURS COMPLÉMENTAIRE.

MM. PRUNIER	<i>Chimie analytique.</i>
BOUCHARDAT	<i>Hydrologie et Minéralogie.</i>
MARCHAND	<i>Cryptogamie.</i>

PROFESSEUR HONORAIRE.

M. BERTHELOT.

AGRÉGÉS EN EXERCICE.

MM. G. BOUCHARDAT.	MM. CHASTAING.
J. CHATIN.	PRUNIER.
BEAUREGARD.	QUESNEVILLE.

M. CHAPELLE, Secrétaire.

A MONSIEUR A. CHATIN,

MEMBRE DE L'INSTITUT

ET DE L'ACADÉMIE NATIONALE DE MÉDECINE,

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

DE PARIS.

Hommage respectueux.

A MONSIEUR LE D^r V. CAZENEUVE,

DOYEN HONORAIRE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

ET DE PHARMACIE DE LILLE,

Témoignage de la reconnaissance de l'auteur.

A MONSIEUR LE D^r WANNEBROUCQ.

DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE LILLE.

A MESSIEURS LES PROFESSEURS

DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE LILLE.

PRÉFACE.

Ce travail a pour objet l'étude de quelques points de l'*Anatomie comparée des organes végétatifs* et des *Téguments séminaux des Cucurbitacées*.

L'insuffisance des matériaux dont nous disposions, ne nous a pas permis d'être aussi complet que nous l'eussions désiré. Malgré tous les efforts que nous avons pu faire pour nous procurer des échantillons d'étude, quelques genres et de nombreuses espèces ont échappé à notre investigation; nous espérons que ces lacunes ne seront point trop préjudiciables à l'ensemble de ce travail, car ainsi qu'on le verra, le groupe des Cucurbitacées est très homogène et les différences anatomiques que l'on trouve d'une espèce à l'autre ne portent guère que sur des variations sans importance comme la forme, le développement, et la quantité des divers tissus.

Au cours de ce travail nous avons eu maintes fois à remercier M. le professeur Chatin, pour les renseignements et les indications qu'il a bien voulu nous donner, ainsi que pour les échantillons qu'il a eu l'obligeance de nous envoyer. Nous tenons à lui renouveler ici l'expression de notre profonde gratitude.

Ce travail a été fait au laboratoire de Botanique de la Faculté des Sciences de Lille.

Nous prions M. le professeur Bertrand, Directeur de ce laboratoire, de vouloir bien accepter le témoignage public de notre reconnaissance pour les bons conseils qu'il a bien voulu nous donner.

Ce travail est divisé en deux parties :

La première partie s'occupe de l'Anatomie comparée des organes végétatifs des Cucubitacées.

La seconde a pour objet l'Anatomie comparée des Téguments Séminaux de ces plantes.

Dans la première partie nous donnons d'abord sous forme d'Introduction : l'*Exposé des Connaissances que l'on possède actuellement sur l'Anatomie comparée des Organes végétatifs des Cucurbitacées* ; puis dans une série de chapitres nous faisons connaître les résultats de nos recherches sur l'*Axe hypocotylé, la Tige, la Feuille, la Vrille et la Racine* de ces végétaux.

Dans la deuxième partie, après une *Etude sommaire des Téguments ovulaires, des transformations dont ces téguments sont le siège postérieurement à la fécondation*, nous faisons connaître la *Structure des Enveloppes séminales dans les principaux genres des Cucurbitacées*.

Cette deuxième partie comporte ainsi naturellement trois chapitres et une courte *Introduction historique*.

A la fin de chacun de ces chapitres, nous avons indiqué les principales propriétés pharmaceutiques, des parties des plantes dont il y est question.

PREMIÈRE PARTIE.

ESSAI SUR L'ANATOMIE COMPARÉE DES ORGANES
VÉGÉTATIFS DES CUCURBITACÉES.

INTRODUCTION HISTORIQUE.

A notre connaissance, l'étude anatomique de la famille des Cucurbitacées, n'a été jusqu'ici l'objet d'aucun travail d'ensemble. Cependant plusieurs botanistes ont cité dans leurs ouvrages quelques unes de leurs particularités anatomiques les plus importantes, comme le nombre et la disposition de leurs faisceaux, la nature morphologique et le mode de développement de certaines de leurs parties.

La structure des faisceaux de la tige des Cucurbitacées a été publiée par Kieser, par Mohl, et par MM. Dippel, Vesque et Bertrand, ce dernier auteur prend même le faisceau de la *Bryone* comme type du développement complet de ses faisceaux monocentres.

M. Lestiboudois dans son travail intitulé : *Etude sur l'anatomie et la physiologie des végétaux* (Lille 1840), a donné de la tige des Cucurbitacées une bonne description. Dans cet ouvrage, le savant que nous avons nommé indique le nombre des faisceaux de la tige, leur mode d'accroissement, leur disposition, leur rôle. Les observations de Lestiboudois ont porté sur la racine du *Cucurbita pepo* et sur la tige du *Cucumis melo*. Il constata que la tige des Cucurbitacées présente régulièrement dix faisceaux, cinq internes ou réparateurs, et cinq externes dits intercalés ou foliaires; il étudia les rapports de la tige avec les feuilles y compris les feuilles séminales, voyant combien de faisceaux concourent à la formation des feuilles, dans quel ordre ils sortent pour les former, les rela-

tions qui lient les faisceaux d'un entre-nœud avec ceux des entre-nœuds précédents et suivants.

M. Dutailly dans ses *Recherches anatomiques et Organogéniques* sur les Cucurbitacées (congrès de Montpellier 1879) a complété sur quelques points les observations de Lestiboudois au sujet de la distribution des faisceaux caulinaires et foliaires des Cucurbitacées. Les observations du savant professeur de Lyon ont été faites *sur des squelettes de tige et de pétiole obtenus par macération et dissection*; ces squelettes végétaux ont permis à M. Dutailly d'étudier les relations des divers faisceaux foliaires entre eux; il a ainsi confirmé et étendu les observations du grand botaniste lillois. M. Dutailly a, dans ce même mémoire, étudié la vrille des Cucurbitacées.

La structure de la racine des Cucurbitacées a été fort bien étudiée par M. Van Tieghem (1) dans les genres *Cucurbita*, *Lagenaria*, *Luffa*, aussi bien dans leurs racines adventives que dans leurs racines principales.

En dehors des observations de Lestiboudois, nous ne connaissons aucun travail s'occupant particulièrement de la structure des feuilles des Cucurbitacées.

Quant à l'axe hypocotylé des plantes de cette famille, en dehors des indications que nous avons mentionnées ci-dessus, d'après le travail de Lestiboudois, nous ne connaissons sur ce sujet qu'une note de M. Flahault (2) relative aux talons parenchymateux que l'on voit apparaître sur le côté de la tigelle qui regarde le sol lors de la germination. M. Flahault a signalé ces talons dans les genres *Citrullus*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Cyclanthera*, *Lagenaria* et *Rhynchocharpa*. Nous ajouterons que cette formation est générale chez toutes les Cucurbitacées.

(1) Van Tieghem. *Mémoire sur la Racine*, Paris 1872.

(2) Flahault. *Bulletin de la Société Botanique de France*. (1877).

CHAPITRE PREMIER.

AXE HYPOCOTYLÉ.

GÉNÉRALITÉS (1).

Extérieur de l'axe hypocotylé.

L'axe hypocotylé des Cucurbitacées se présente toujours, lorsque la germination est assez avancée, sous la forme d'un corps allongé cylindrique, très vaguement quadrangulaire. Sa surface est souvent garnie de poils épidermiques dans toute son étendue.

Vers la région inférieure de l'axe hypocotylé, sur l'une des faces de cet organe, on remarque un prolongement latéral parenchymateux le talon, qui provoque en ce point comme une légère tubérisation de l'axe hypocotylé. D'après M. Flahault, ce talon apparaît sur la face de l'embryon qui regarde le sol. Nous n'avons pas eu occasion de vérifier cette règle très vraisemblable à priori. Toutefois, par suite de l'inégal développement des diverses parties de la surface de l'axe hypocotylé, le talon dans la plante libre est souvent

(1) A notre grand regret nous n'avons pu étudier que les axes hypocotylés d'un assez petit nombre de genres et notre étude a dû se borner à l'examen de ces axes dans leur première jeunesse.

rapproché du plan par rapport auquel les cotylédons sont symétriquement disposés, et très écarté du plan principal de ces organes, comme le voudrait leur apparition première que nous n'avons pas eu occasion de suivre. Nous avons vu de ces écarts dans la position des talons qui les amenaient jusqu'à 72° de leur position initiale.

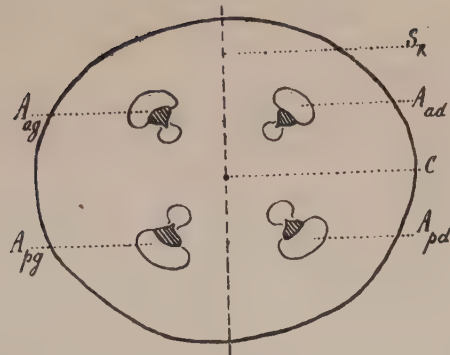
Au-delà de la légère tubérisation de l'axe hypocotylé correspondante au talon, on voit commencer la racine avec sa surface subéreuse et ses poils radicaux.

Structure et système des faisceaux de l'axe hypocotylé.

Le nombre des faisceaux dans la région moyenne de l'axe hypocotylé des Cucurbitacées est de six, ces faisceaux sont de deux ordres et forment deux groupes diamétralement opposés symétriques l'un de l'autre, par rapport au plan médian des deux cotylédons. Chaque groupe de faisceaux comprend : un faisceau médian et deux faisceaux angulaires, soit un total de deux faisceaux médians et de quatre faisceaux angulaires A, qui se rendent deux à deux dans les cotylédons. Les quatre faisceaux angulaires correspondent aux quatre angles de l'axe hypocotylé, qui est toujours vaguement quadrangulaire ; les deux autres faisceaux sont diamétralement opposés, le plan qui les contient passe entre les cotylédons.

En descendant l'axe hypocotylé, les faisceaux médians, que nous désignerons par M_d et M_g se divisent en deux parties égales et chacune des moitiés se réunit à celui des faisceaux angulaires dont il est le plus proche. Les faisceaux angulaires A ne changent pas de place. Le système des faisceaux de l'axe hypocotylé se réduit donc dans sa région inférieure à quatre faisceaux angulaires qui sont tous équivalents.

FIG. 1.



Section transversale d'ensemble de l'axe hypocotylé d'une Cucurbitacée.

C. Centre de figure de la section transversale de l'axe hypocotylé.

A_{ad} Section transversale du faisceau angulaire antérieur droit.

A_{ag} Section transversale du faisceau angulaire antérieur gauche.

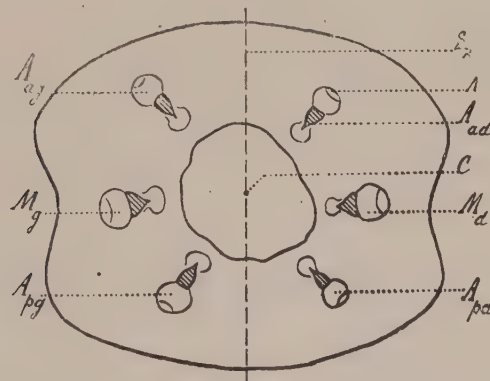
A_{pg} Section transversale du faisceau angulaire postérieur gauche.

A_{pd} Section transversale du faisceau angulaire postérieur droit.

S_r Trace de la surface de repaire définie par le plan des deux cotylédons.

L'observateur se trouvant placé comme l'indique M. Bertrand au centre de la tige, la tête vers le point de végétation de cet organe, les pieds à l'opposé, la face tournée vers le premier faisceau sortant, c'est-à-dire vers le faisceau 2.

FIG. 2.



Section transversale d'ensemble de la région moyenne de l'axe hypocotylé d'une Cucurbitacée.

Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente, la figure est orientée comme la figure 1.

M_g Section transversale du faisceau médian gauche.

M_d Section transversale du faisceau médian droit.

Δ Liber primaire dont les cellules ont épaissi leurs parois.

Il arrive parfois que les deux faisceaux M_d et M_g au lieu de se comporter, comme il a été dit, se jettent tout entiers, vers l'un des faisceaux angulaires. Lorsqu'ils exécutent ce mouvement M_d et M_g se portent toujours dans le même sens, c'est-à-dire que si le faisceau M_d se porte vers le faisceau angulaire A_{ad} qui est à sa gauche, le faisceau M_g se porte lui vers le faisceau angulaire A_{ag} qui est à sa droite; de la sorte, l'un des côtés de l'axe hypocotylé l'emporte toujours sur l'autre, et cela d'une façon assez sensible pour que le fait soit visible sur la surface extérieure de l'axe hypocotylé, à plus forte raison sur ses coupes.

A partir de ce point, si l'on descend toujours le long de l'axe hypocotylé, les quatre faisceaux demeurent seuls et s'étendent jusqu'à la racine, deux d'entre eux étant plus gros que les deux autres.

En approchant de la racine, les quatre faisceaux de l'axe hypocotylé se rapprochent l'un de l'autre, souvent même se touchent deux à deux, sans qu'il y ait échange d'éléments de l'un à l'autre. Un peu plus bas encore ils se confondent avec les productions secondaires du faisceau de la racine principale.

Si, au lieu de descendre l'axe hypocotylé, nous l'avions remonté à partir de la racine, nous eussions vu que les faisceaux angulaires, après avoir fourni les faisceaux M_d et M_g en s'anastomosant deux à deux, sortent deux à deux dans les cotylédons.

Dans la région où les faisceaux sont au nombre de six, chaque faisceau angulaire présente une masse ligneuse étroite en forme de coin, ayant la constitution ordinaire des faisceaux de la tige, avec de gros vaisseaux ligneux, une double masse libérienne tant intérieure qu'extérieure; le liber primaire externe présente un certain nombre de cellules grillagées. Vers sa région moyenne, certains de ses éléments s'hypertrophient, puis épaississent leurs parois et forment des îlots qui couronnent chacun des faisceaux angulaires d'une production qui paraît toute spéciale.

Lorsqu'on étudie des faisceaux d'un âge avancé, on reconnaît que ces massifs épaissis remplacent les gaines mécaniques qui recouvrent habituellement les faisceaux dans la tige et dans les pétioles.

En descendant le long de l'axe hypocotylé, les faisceaux angulaires conservent leur structure, à cela près que la masse libérienne

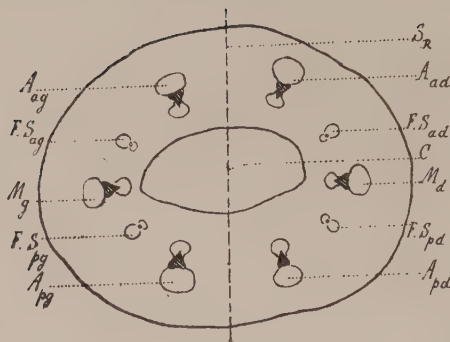
intérieure diminue de plus en plus d'épaisseur. Les productions ligneuses primaires, diminuent également de puissance, quant à l'arc libérien extérieur d'éléments épaissis, il subit lui aussi une réduction considérable; en revanche les productions secondaires (bois secondaire; liber secondaire) prennent un développement énorme et se prolongent directement dans la racine principale.

La zone cambiale et le liber externe de ces faisceaux sont très développés. Le liber intérieur est très limité dans son développement par suite d'une grande lacune qui se produit ordinairement au centre de l'axe hypocotylé. Dans la plante âgée cette lacune est bordée de tissu subéreux, et le liège peut même prendre un développement considérable. Cette lacune se prolonge jusque dans la région supérieure de la racine.

La surface de l'axe hypocotylé est dans cette région couverte de poils. Ce revêtement pileux peut se prolonger jusqu'au dessous des cotylédons, ces poils ne ressemblent nullement aux poils radicaux, ce sont bien là des productions épidermiques. Pour les former, une cellule de l'épiderme s'allonge et par des cloisonnements successifs produit un corps conique constitué par sept cellules dont la forme est très particulière, la cellule basilaire étant en coin, la cellule terminale presque toujours pointue. Le collenchyme que l'on rencontre sous l'épiderme est mieux caractérisé dans le haut de l'axe hypocotylé où il est formé de cellules légèrement épaissies aux angles, mais vers la base de cet organe il ne comprend au contraire que des cellules à parois minces. Tout le reste du tissu fondamental (parenchyme cortical, moëlle et rayons) est formé de cellules arrondies ou polygonales à parois minces avec petits méats triangulaires.

En s'élevant le long de l'axe hypocotylé de sa région moyenne vers les cotylédons on voit souvent les faisceaux M_a et M_g représentés par trois faisceaux.

FIG. 3.



Section transversale d'ensemble d'un axe hypocotylé du *Cyclanthera pedata*.

Les lettres ont la même signification que dans les figures précédentes.

FS_{ad} Section transversale du faisceau supplémentaire antérieur droit.

FS_{pd} Section transversale du faisceau supplémentaire postérieur gauche.

FS_{ag} Section transversale du faisceau supplémentaire antérieur droit.

FS_{pg} Section transversale du faisceau supplémentaire postérieur gauche.

Le faisceau M_g est fourni par deux branches anastomotiques des faisceaux A_{ag} , A_{pg} .

Le faisceau M_d est fourni par deux branches anastomotiques des faisceaux A_{ad} , A_{pd} .

Les faisceaux supplémentaires FS proviennent de la dispersion des branches qui donnent naissance aux faisceaux M.

OBSERVATIONS SPÉCIALES.

I. — *Citrullus vulgaris*.

L'axe hypocotylé du *Citrullus vulgaris* présente dans sa région supérieure huit faisceaux et seulement quatre dans le bas de cet organe. Sa section transversale est elliptique ; les faisceaux sont si peu différents les uns des autres qu'à première vue ils ne peuvent être distingués en faisceaux angulaires et en faisceaux médians ; cette distinction existe pourtant et se traduit dans la région inférieure de l'axe hypocotylé, par ce fait que chacun d'eux se porte vers l'angulaire le plus voisin.

Vers le point d'insertion de la racine principale, le bois des faisceaux angulaires de l'axe hypocotylé s'étale en éventail autour de chaque point Δ .

Les éléments ligneux tant primaires que secondaires consistent dans le jeune âge de cette partie de la plante en vaisseaux de faible calibre. Les masses libériennes externes sont extrêmement développées ; on y distingue une zone externe primaire, formée de grandes cellules à parois un peu épaissies résistantes, sur lesquelles viennent s'écraser au moins en partie les éléments libériens secondaires. La région libérienne externe, reste toujours très développée.

La zone libérienne interne des faisceaux est d'autant plus réduite qu'on descend davantage le long de l'axe hypocotylé ; elle est constituée par un parenchyme à parois minces rappelant les fibres primitives.

Les premiers éléments secondaires qui touchent les primaires sont presque globuleux et marchent d'une façon très irrégulière. Au-delà, le système se régularise plus ou moins, nous n'avons pas

eu occasion de l'étudier complètement, n'ayant eu à notre disposition que des axes hypocotylés très jeunes.

La surface de cet axe hypocotylé est constituée par de petites cellules presque cubiques, à parois minces, avec de nombreux prolongements pileux assez longs. Cette assise épidermique est renforcée par deux rangs de collenchyme, dont les méats intercellulaires sont assez grands; le reste du tissu de l'axe hypocotylé, est formé par un parenchyme composé de cellules polygonales à parois minces, qui augmentent de volume à mesure que l'on approche du centre; ce n'est que vers le bas de cet axe hypocotylé qu'on trouve une lacune un peu étendue.

II. — *Lagenaria vulgaris*.

L'axe hypocotylé de cette plante présente à sa partie inférieure quatre faisceaux, plus haut six au lieu de quatre.

Le tissu fondamental est formé de grandes cellules à parois très minces, laissant entre elles de petits méats triangulaires.

Les cellules épidermiques sont globuleuses et à parois très minces, plusieurs d'entre elles sont prolongées en grands poils côniques.

Le collenchyme sous épidermique est mal caractérisé, les éléments de cette zone n'épaississant presque pas leurs parois dans les angles.

Une lacune centrale.

III. — *Luffa cylindrica*.

L'axe hypocotylé du *Luffa* est identique à celui du *Lagenaria*.

IV. — *Coccinea indica*.

Les faisceaux au nombre de quatre ou de six dans l'axe hypocotylé du *Coccinea indica* ne comprennent qu'une lame ligneuse primitive

ayant derrière elle, comme bois secondaire, une masse énorme d'éléments ligneux. Ceux de ces éléments qui touchent le bois primaire se composent de quatre vaisseaux à parois épaissies, entourés d'un rang d'éléments ligneux à parois également épaissies; à quelque distance de ces premiers éléments secondaires, on trouve sur trois files radiales de grands vaisseaux tous semblables, isolés les uns des autres, entourés chacun d'une ceinture d'un seul rang de fibres ligneuses. Tout le reste du bois secondaire est à l'état de parenchyme ligneux à grandes cellules dont les parois sont minces. Le liber primaire extérieur ne présente aucune particularité. Le liber primaire interne est très développé, en général les éléments libériens formés au premier âge, sauf la portion réservée du liber primaire extérieur, sont très petits. Tous ces éléments sont plus ou moins rapidement isolés les uns des autres par des cloisonnements parallèles à la surface qui se développent dans tous ceux des éléments des faisceaux qui restent à l'état parenchymateux; il en résulte des dissociations des systèmes de tissus élémentaires des plus singulières.

Le tissu fondamental qui entoure ces faisceaux est formé de grandes cellules recloisonnées après coup, parallèlement à une direction déterminée. Chacune des cellules présentant une ou deux au plus de ces cloisons.

La surface externe de cet axe hypocotylé est formée par un épiderme à grandes cellules caduques vers le bas de l'axe hypocotylé et dont la chute est provoquée par un cambiforme double qui fournit entre lui et l'épiderme une zone de liège de quatre à cinq rangs de cellules.

V. — *Cucumis melo*.

Dans la région inférieure de l'axe hypocotylé du *Cucumis melo* on trouve quatre faisceaux et six dans sa partie moyenne; les deux nouveaux faisceaux résultent de l'anastomose des faisceaux angulaires deux à deux. Souvent ces faisceaux médians sont représentés chacun par deux branches, souvent il y a éparpillement de chacun de ces faisceaux, par suite il semble que l'on ait un nombre considérable

de faisceaux en apparence distincts. Chacun des quatre faisceaux de la partie inférieure de l'axe hypocotylé présente une zone libérienne extérieure très développée. Une masse de bois primaire, comprenant une lame ligneuse centrale primitive, flanquée de deux à quatre lames ligneuses un peu moins âgées ou différenciées un peu plus tard.

Derrière ces productions primaires on rencontre un bois secondaire qui peut être très développé, mais dont la structure ne diffère pas de celle que nous ferons connaître pour les faisceaux anastomotiques de la tige de cette plante.

N'ayant eu occasion que d'étudier des axes hypocotylés jeunes, nous ne pouvons insister sur les formations secondaires dont ces faisceaux sont le siège.

L'épiderme de cet axe est formé de grandes cellules dont beaucoup sont prolongées en poils courts, cylindroconiques à parois minces.

Entre cet épiderme et le tissu fondamental on trouve une couche de collenchyme mal caractérisé, puis vient le tissu fondamental formé de cellules arrondies laissant entre elles des méats triangulaires.

Une grande lacune occupe le centre de cet axe hypocotylé.

VI. — *Cucumis Colocynthis*.

L'axe hypocotylé de cette plante présente quatre faisceaux dans le bas et dix vers la région moyenne.

Le tissu fondamental et les faisceaux sont, comme ceux du *Cucumis melo*.

Sur la surface, on trouve des poils, les uns glanduleux, les autres côniques.

Pas de lacune.

VII. — *Cucurbita pepo*.

L'axe hypocotylé du *Cucurbita pepo* présente à sa région

inférieure quatre faisceaux seulement, mais un peu plus haut chacun d'eux est représenté par plusieurs branches.

Cet axe hypocotylé est pour le reste de la structure identique à celui du *Cucumis colocynthis*.

VIII. — *Cyclanthera pedata*.

Dans sa région moyenne l'axe hypocotylé de cette plante présente jusqu'à quatorze faisceaux distincts, dont chacun offre la structure décrite pour le *Cucumis melo*. De ces quatorze faisceaux, huit beaucoup plus petits font souvent défaut, ce sont des branches des six autres, ces derniers sont disposés comme dans le type général. Les petits faisceaux supplémentaires sont parfois représentés par des masses procambiales. Lorsque vers le bas de l'axe hypocotylé les faisceaux sont réduits à six, quatre sont angulaires, les deux autres, diamétralement opposés l'un à l'autre, sont dans le plan médian du talon, et passent par conséquent entre les cotylédons. Ce sont les faisceaux M_d et M_g de notre type général.

Le tissu fondamental est formé de cellules polygonales à parois minces avec petits méats triangulaires.

Les cellules épidermiques sont grandes, le collenchyme est formé d'une couche puissante à grands éléments épaissis seulement dans les angles.

Les poils sont peu nombreux.

On n'observe pas de lacune au centre de cet axe hypocotylé.

Nous ne pensons pas qu'il y ait lieu de tirer aucune conclusion de cette étude sur les axes hypocotylés jeunes des principaux genres de la famille des Cucurbitacées. Sinon que le nombre des faisceaux ordinairement de quatre à la base de cet organe, de six dans sa région moyenne, peut devenir beaucoup plus élevé. Chacun des faisceaux élémentaires pouvant être représenté par plusieurs branches qui simulent sur une coupe transversale autant de faisceaux distincts.

Nous n'avons pas cru devoir établir de groupements génériques avec les quelques matériaux dont nous disposions. Nous nous proposons du reste de compléter ultérieurement ces observations, surtout en ce qui concerne les rapports de l'axe hypocotylé avec le premier entre-nœud de la tige et avec les cotylédons.

CHAPITRE DEUXIEME.

TIGE.

GÉNÉRALITÉS.

EXTÉRIEUR DE LA TIGE.

La tige des Cucurbitacées est tantôt grêle comme dans le *Rhynchocharpa*, l'*Abobra*, tantôt plus grosse comme dans le *Lagenaria*, l'*Ecbalium*, parfois elle est volubile comme dans les genres *Sicyos* et *Bryonia*.

Cette tige, est cylindrique, elle présente ordinairement des côtes plus ou moins saillantes laissant entre elles, des sillons ou se trouvent le plus souvent des poils. Ces côtes de la tige sont très visibles dans les genres *Sicyos*, *Cucurbita*, *Luffa*, *Momordica*, *Abobra*, elles le sont moins chez *Cucumis melo* et *Bryonia*, elles sont inégales chez les *Cyclanthera* et les *Rhynchocharpa*.

Le revêtement pileux de la tige est généralement abondant; il consiste en poils plus ou moins longs, présentant des formes différentes selon les genres. Ces poils seront décrits aux observations spéciales qui concernent chaque genre.

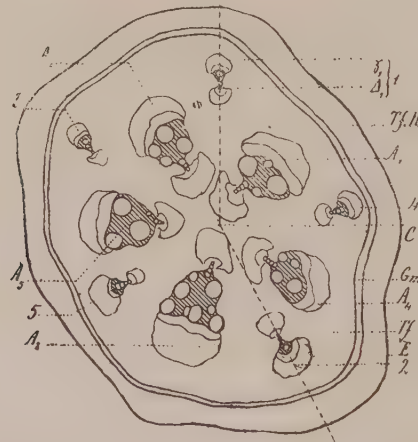
SYSTÈME DES FAISCEAUX.

Structure des faisceaux.

Dans la tige des Cucurbitacées, on trouve deux ordres de faisceaux : les uns petits plus extérieurs correspondant aux angles de la surface de cet organe et les autres plus gros, plus intérieurs que les précédents, qui correspondent au contraire à ses sillons. Les premiers ont été appelés *faisceaux foliaires* par les divers auteurs qui se sont occupés de la structure de ces tiges. Ce nom a été donné à ces faisceaux parce qu'eux seuls se rendent dans les feuilles. Les gros faisceaux ont été nommés *faisceaux tigellaires* parce qu'ils ne sortent pas de la tige.

Dans le langage courant nous appellerons *faisceaux angulaires*, les petits faisceaux extérieurs, et *faisceaux anastomotiques* les gros faisceaux intérieurs. Ces noms répondant mieux que foliaires et angulaires au rôle de ces différents faisceaux.

FIG. 4.



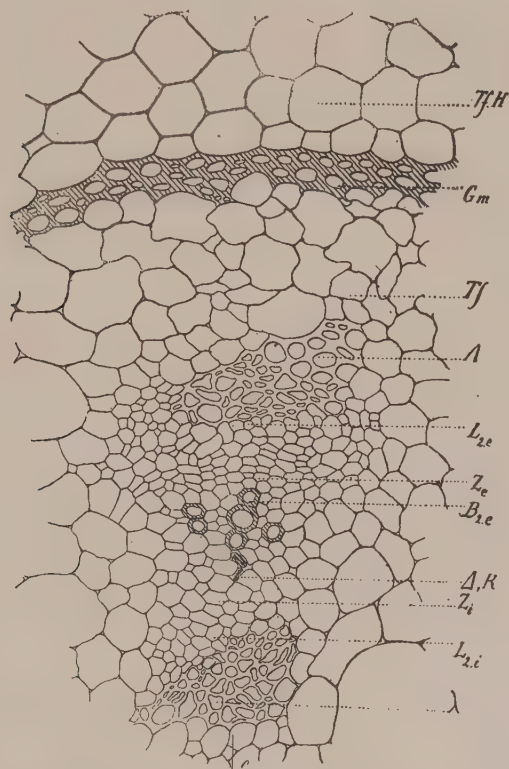
Section transversale d'ensemble d'une tige de *Bryonia dioica* à dix faisceaux.

1, 2, 3, 4, 5, représentent les faisceaux sortants ou faisceaux angulaires dans l'ordre où ils forment les faisceaux médians des appendices que l'on rencontre en s'élevant le long de la tige.

A₁ A₂ A₃ A₄ A₅, désignent les faisceaux anastomotiques ou faisceaux intérieurs.

C Centre de figure de la section transversale de la tige.
 γ Centre de figure du faisceau 1.
 Δ Centre de développement du faisceau 1.
 T_f Tissu fondamental.
 T_fH Zone herbacée du tissu fondamental.
 G_m Gaine mécanique.
 E Épiderme.

FIG. 5.



Section transversale grossie de l'axe des faisceaux angulaires à $\frac{180}{1}$

Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente.

Δ Liber primaire extérieur.

λ Liber primaire intérieur.

K Lacune antérieure, dans laquelle se trouvent les débris de la première trachée.

Z_e Zone cambiale extérieure.

L_{2e} Liber secondaire extérieur.

B_{2e} Bois secondaire extérieur.

Z_i Zone cambiale intérieure.

L₂ Liber secondaire intérieur.

Dans un entre nœud de tige de Cucurbitacées, nous trouvons généralement dix faisceaux alternant régulièrement; cinq gros et cinq petits. Chacun de ces faisceaux complètement développé, présente une grande masse ligneuse primaire formée de trachées dont les spires d'épaississement très éloignées chez les premières formées se ressèrent de plus en plus et deviennent d'autant plus nombreuses qu'on s'éloigne davantage du centre de développement du faisceau. La plupart du temps chacun de ces éléments ligneux primaires sont disposés sur trois lignes parallèles, la pointe de la file médiane étant sensiblement en avance sur les deux pointes latérales voisines. D'autre fois, cette différence est un peu atténuée.

Les productions libériennes primaires de ces faisceaux consistent toujours en cellules grillagées, en parenchyme libérien, et en fibres primitives. Ceux de ces éléments qui forment le liber externe sont toujours volumineux, surtout les cellules grillagées. Plus tard, par suite d'écrasement, le liber interne peut-être réduit à l'état de parenchyme corné, alors il semble faire défaut.

Plus rarement le liber extérieur subit le même sort, ce qui tient à un très grand développement des éléments secondaires qui provoquent l'aplatissement.

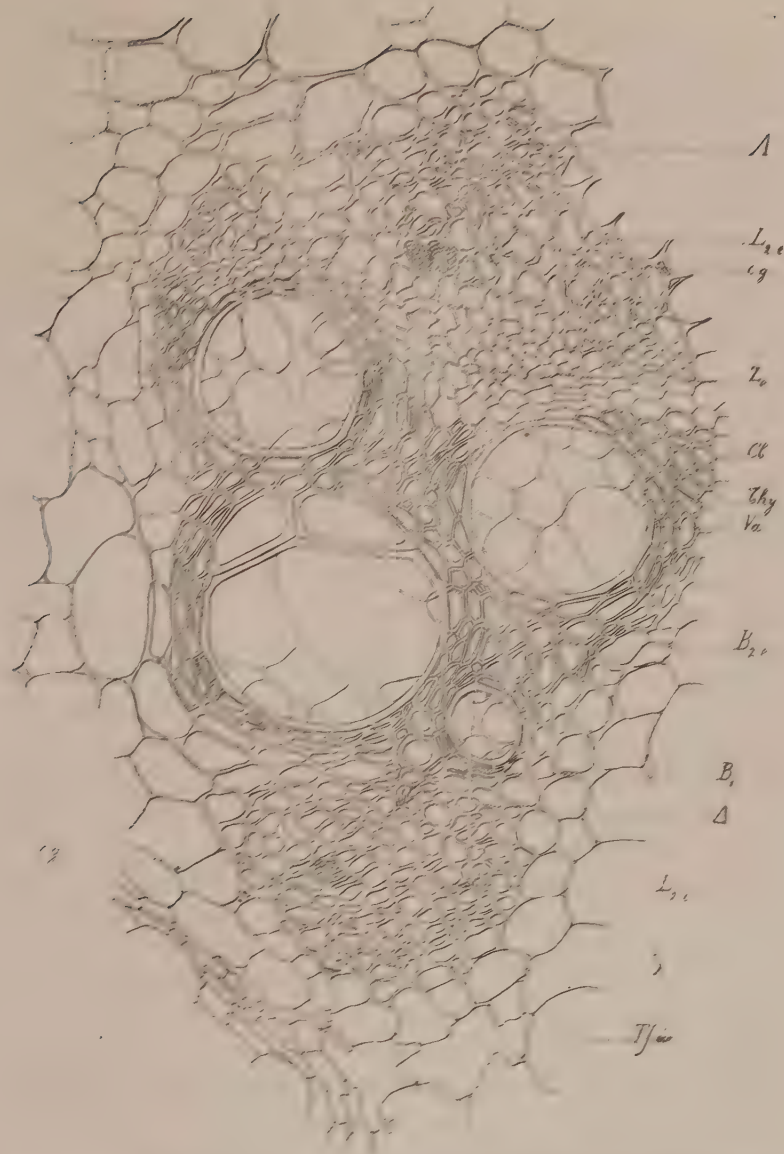
Dans un certain nombre de types comme *Momordica charantia*, les éléments ligneux primitifs sont à peine formés qu'ils sont écrasés et qu'il n'en reste pour ainsi dire aucune trace.

Les éléments ligneux secondaires sont produits, dans tous les faisceaux, par des zones cambiales dont la plus développée est la zone extérieure.

Dans les faisceaux anastomotiques, cette zone extérieure produit des cellules ligneuses et quelques gros vaisseaux de grand diamètre. Chaque vaisseau étant entouré d'un revêtement de parenchyme ligneux à cellules légèrement allongées parallèlement à la surface du vaisseau et perpendiculairement à son axe.

La zone cambiale externe des faisceaux angulaires est très développée, en général elle produit des éléments plus petits, plus fibreux que ceux de la zone correspondante des faisceaux anastomotiques.

La zone cambiale intérieure existe dans tous les faisceaux, mais plus ou moins développée; il existe là des variations individuelles assez étendues quand on passe d'un genre à un autre. Cette zone cambiale peut être très développée.



Section transversale d'un faisceau anastomotique de la tige de *Bryonia dioica*, grossissement $\frac{100}{1}$ les lettres ont la même signification que ci-dessus.

L1 Cellules grillagées.

Thy Thylles.

Va Vaisseau.

Tj Tissu fondamental écorcé.

On remarquera que la plus grande partie du tissu secondaire qui entoure chaque faisceau et y forme les rayons est écorcé.

Dans la Bryone on la voit former, vers la fin de la saison, des éléments ligneux secondaires dont plusieurs deviennent fibreux et épaississent leurs parois. Le plus ordinairement, les éléments formés par cette zone restent à l'état de parenchyme ligneux. Beaucoup d'auteurs les ont confondus avec les éléments libériens produits par cette même zone cambiale.

Les premières trachées d'un faisceau de tige de Cucurbitacées ont des parois extrêmement minces et une seule spirale d'épaississement ou même de simples anneaux isolés. Ces trachées n'ont qu'une très courte durée, elles se détruisent bientôt et l'on rencontre à leur place une lacune très visible, surtout dans les *Momordica* ; ou bien ce qui est plus fréquent, ces trachées écrasées sont transformées en parenchymè corné, dans lequel on retrouve toujours les trachées originelles plus ou moins fripées. Derrière ces trachées primitives viennent des trachées plus grosses, plus solides et avec un nombre de spires plus élevé. On passe d'une façon insensible de ces trachées compliquées à des vaisseaux ligneux, d'abord grèles et à ponctuations scalariformes, encore disposés en files rayonnantes comme les trachées. Enfin viennent les gros vaisseaux à surface criblée de ponctuations simples ou réticulées, dont les cellules voisines, transformées en parenchyme ligneux à parois épaissies, font saillie dans l'intérieur et y forment les thylles (tissu intra-vasculaire de Mirbel et de Duval-Jouve.) Ces thylles sont quelquefois assez développées pour boucher complètement la lumière du vaisseau dans lequel elles font hernie.

Lorsque les tissus ligneux sont très avancés en âge, ou que la plante est soumise à une cause quelconque d'affaiblissement, on voit souvent s'accumuler dans ses éléments ligneux, en particulier dans ses vaisseaux, des gouttelettes d'une huile jaune odorante, de propriétés jusqu'à présent inconnues.

Les éléments des zones cambiales, des faisceaux des tiges des Cucurbitacées, sont tous à parois très minces ; ils sont caractérisés par leur division tangentielle, ils se transforment en bois vers la région ligneuse, et en liber vers la région libérienne.

Les éléments des zones libériennes comprennent des cellules grillagées à parois assez minces, souvent de grand calibre, avec des grillages transversaux très volumineux et fréquemment des grillages latéraux, ces derniers toujours plus simples et plus petits que les

autres. Dans les cellules grillagées on observe facilement les épiclèthres et la perforation des grillages. Il faut toutefois opérer à l'aide du chloro-iodure de zinc, comme le conseille M. Vesque, autrement l'énergie même des réactifs employés est un obstacle absolu à la réussite de l'observation. Entremêlées aux cellules grillagées on trouve un certain nombre de cellules parenchymateuses.

Dans le liber primaire on trouve, en outre, quelques éléments allongés à parois minces qui rappellent tout à fait les fibres primitives; ces éléments ne présentent pas de ponctuations. Il n'y a presque jamais de fibres libériennes bien caractérisées dans les faisceaux de la tige des Cucurbitacées. Quelquefois, tout ou partie de ce liber peut être transformé en parenchyme corné.

Les faisceaux de la tige sont plongés dans une masse de cellules à section polygonale ou arrondie, à parois minces et qui sont plus ou moins écrasées suivant le développement des faisceaux voisins.

Tissu fondamental et épiderme.

La surface de la tige présente un épiderme dont les cellules de petites dimensions sont très souvent prolongées en poils. La forme de ces poils varie d'une plante à l'autre. Sous l'épiderme on remarque une couche de collenchyme, généralement condensée en amas aux angles de la tige. Les cellules de cette zone ne sont pas très allongées, elles sont épaissies aux angles. Les méats qu'elles laissent entre elles sont très peu développés; plus rarement le collenchyme présente des ilots interposés entre les précédents. Dans le *Rhynchocharpa*, le collenchyme forme un seul rang de cellules tout autour de la tige.

Plus intérieurement on rencontre une assise formée de cellules à sections polygonales, très allongées dans le sens de la longueur des organes. Cette assise est généralement continue (1). La surface des fibres de cette gaine, que nous qualifierons avec M. Bertrand de gaine mécanique, présente des ponctuations fines, disposées en fentes. Souvent les deux spires d'épaississement qui concourent

(1) Dans le *Cyclanthera* pourtant cette gaine est discontinue.

à former chaque ponctuation sont facilement reconnaissables, il semble qu'on ait quatre rayons partant d'un point brillant. Ces cellules ont été signalées, il y a longtemps, par M. Chatin. Entre la gaine et la surface se trouve la couche à chlorophylle formée de cellules à section transversale polygonale, et à section longitudinale rectangulaire, toutes à parois minces. Ces cellules sont gorgées de chlorophylle en gros grains. On remarquera l'absence complète de liège dans la tige des Cucurbitacées. Le liège ne se produit dans ces tiges que dans des conditions tout à fait accidentelles; si, par exemple, une lacune se produit dans le centre de la tige, et que par suite d'une blessure cette lacune soit mise directement en communication avec l'extérieur, on voit un cambiforme phellique, s'établir sur tout le pourtour de la lacune, et produire entre lui et cette lacune un ou deux rangs de cellules subéreuses, selon la règle formulée par M. Bertrand et qui nous dit que tout liège se trouve compris entre le cambiforme qui lui donne naissance et la surface libre la plus voisine.

Dans les très vieilles tiges de *Bryone*, le parenchyme à chlorophylle prend un peu l'aspect du liège, mais ce n'est que lorsque la tige est blessée qu'un cambiforme phellique s'établit dans l'intérieur des tissus à peu de distance de la blessure. Ce cambiforme produit des couches de liège entre lui et la surface de cette blessure. Le liège qui se produit dans ce cas, est formé de cellules aplaties tangentielllement, à parois minces, à section longitudinale et transversale rectangulaires. Cette couche accidentelle de liège peut apparaître n'importe à quelle profondeur dans l'intérieur des tissus. Dans le *Thladiantha*, nous l'avons vu s'enfoncer dans les tissus et y détacher des faisceaux anastomotiques, dont les débris se retrouvent dans le rhytidome qui persiste à la surface de la couche de liège.

Les tiges des Cucurbitacées étant annuelles, il n'y a pas lieu d'étudier leur décortication.

Parcours des faisceaux de la tige.

Les différents faisceaux de même ordre que rencontre une coupe transversale quelconque d'une tige de Cucurbitacées, ne sont point identiques quelle que ressemblance extérieure qu'ils présentent. C'est ainsi que parmi les faisceaux angulaires, il y en a un beaucoup plus gros qui indique le premier faisceau sortant. C'est ainsi encore qu'il y en a un beaucoup plus petit que les autres qui sortira seulement quatre nœuds plus haut que le précédent. Ces différences d'aspect peuvent cependant devenir assez faibles, pour que par le simple examen d'une coupe transversale il ne soit plus possible de distinguer quel est le premier faisceau sortant, ni quel est celui qui quitte la tige quatre nœuds plus haut.

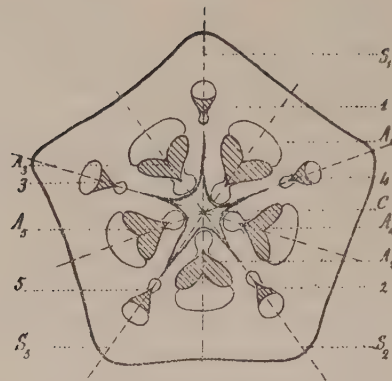
Il existe, entre les faisceaux anastomotiques de la tige des Cucurbitacées, des différences analogues à celles que nous venons de signaler entre les faisceaux angulaires.

Les faisceaux qui comprennent entre eux le premier faisceau sortant et celui qui se trouve sur la gauche du plus petit faisceau angulaire, sont les plus gros des faisceaux anastomotiques. Au contraire, les deux autres sont les plus petits et c'est celui qui est à la droite du plus petit faisceau angulaire, qui est le plus réduit des faisceaux anastomotiques. Il y a donc lieu de désigner par un signe particulier chacun des faisceaux d'une tige de Cucurbitacées. Nous emploierons de préférence les notations adoptées par M. Bertrand, dans ses cours à la Faculté des Sciences de Lille.

Nous désignerons par 1 le premier faisceau angulaire sortant dans une première feuille suivante, par 2 le faisceau médian de la feuille suivante, par 3 celui de la troisième et ainsi de suite conformément aux conventions faites par M. Bertrand dans sa théorie du faisceau. Nous supposerons dans tout ce qui suit que l'observateur est placé au centre de la tige, la tête vers le point de végétation de cet organe, les pieds à l'opposé, la face tournée vers le premier faisceau sortant, c'est-à-dire vers le faisceau 1. L'observateur en exécutant une rotation d'une circonférence dans le sens de l'enroulement du système des faisceaux, voit successivement devant lui les faisceaux 1, 4, 2, 5, 3.

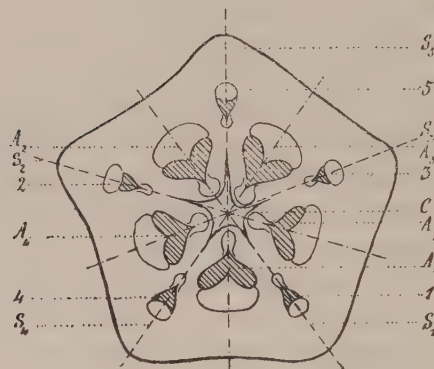
Chacun des faisceaux anastomotiques est situé à la droite d'un des faisceaux angulaires que nous venons de citer. Nous désignerons

FIG. 7.



Section transversale de la tige dans un premier entre-nœud.
 Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente.
 S₁ S₂ S₃ S₄ S₅ Traces des surfaces de symétrie du premier, du second, du troisième, du quatrième et du cinquième appendice.

FIG. 8.



Section transversale de la tige dans l'entre-nœud suivant.
 Les lettres désignent les parties, de la manière dont elles seraient indiquées si cet entre-nœud était le premier.
 L'orientation de cette section est celle que nous avons assignée à la figure 7.

chaque faisceau anastomotique par la lettre A, cette lettre étant accompagnée d'un *indice qui est le numéro du faisceau angulaire placé à sa gauche*; donc les cinq faisceaux A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 sont vus par l'observateur lors de la rotation ci-dessus mentionnée dans l'ordre $A_1, A_4, A_2, A_5, A_3, A_1$ (1).

Au premier nœud que nous rencontrons en nous élevant le long d'une tige de Cucurbitacée, nous remarquons comme faisceaux sortants : le faisceau 1, la moitié droite de 3 et la moitié gauche de 4. Chaque feuille reçoit ainsi de la tige trois faisceaux ou portions de faisceaux, un faisceau entier et deux demi faisceaux.

A l'entre nœud suivant, nous verrions sortir de même dans la feuille n° 2, d'abord le faisceau 2 qui servirait de faisceau médian et jouerait le même rôle que le faisceau 1 tout-à-l'heure, puis la moitié droite du faisceau 4 et la moitié gauche du faisceau 5.

Cette seule indication suffit pour montrer que l'angle de divergence de deux feuilles consécutives est de $\frac{2}{5}$ de circonférence et que l'enroulement de la spire génératrice est dextre.

Au premier nœud, le faisceau A_1 émet un arc horizontal qui procède au renforcement du faisceau A_4 plus rarement au renforcement du faisceau 2. Sur ce premier arc horizontal vient s'insérer un autre arc de renforcement qui vient compléter la moitié droite restante du faisceau 4.

Le faisceau A_3 dans cette même région du nœud émet un arc horizontal qui procède au renforcement de A_5 puis de A_2 . A cet effet une branche horizontale part du faisceau A_3 et se jette sur A_5 , puis sur A_2 . Quelquefois cet arc renforce le faisceau 5. Un autre arc horizontal qui part de l'arc $A_3 A_5$ se jette sur le lobe gauche du faisceau 3 et le complète.

Cela fait A_1 se divise en deux branches dont la plus à gauche s'anastomose avec A_3 .

(1) Ces notations des faisceaux anastomotiques sont commodes mais elles ne représentent pas réellement la signification morphologique des faisceaux qu'elles indiquent. Nous savons en effet, d'après le cours de M. Bertrand, que chacun des faisceaux anastomotiques d'une tige, représente des régions de contact de faisceaux qui ne sont pas nécessairement les faisceaux angulaires les plus près l'un de l'autre.

Quant aux faisceaux angulaires, ils méritent à tous égards les notations par lesquelles nous les désignons et qui d'ailleurs ne leur sont appliquées que dans les parties libres.

Nous verrons le détail des ramifications des faisceaux $3_1 4_g 1$, en étudiant les rapports de la tige et de la feuille.

Développement du système des faisceaux de la tige d'une Cucurbitacée d'après la méthode de M. Bertrand.

Dans cette méthode on considère deux entre-nœuds consécutifs et la région nodale qui les sépare. On donne au faisceau du second entre nœud les notations qu'ils auraient si cet entre nœud était considéré comme le premier de la portion de la tige que l'on étudie.

La Tige est fendue le long de la génératrice diamétralement opposée au faisceau 1 et étalée dans le plan tangent de ce faisceau 1.

R N Région nodale.

Y Z Génératrice selon laquelle la tige a été fendue.

S₁ Trace de la section transversale de la tige représentée figure 7.

S₂ Trace de la section transversale de la tige représentée figure 8.

Des deux branches de A₁, celle de droite passe dans l'entre nœud suivant comme anastomotique et y jouera le rôle que remplissait le faisceau A₅ dans l'entre-nœud précédent. La branche de gauche jouera dans l'entre-nœud suivant, le rôle de l'angulaire 5 de l'entre-nœud précédent. Le système des faisceaux A₃ et A₁ fournit à l'entre-nœud suivant les faisceaux A₂, 5, A₅.

Au-dessous du nœud et au-dessus de la région de sortie de la feuille on aperçoit le point d'insertion du bourgeon axillaire de cette feuille.

Au deuxième nœud l'observateur rencontre en opérant sa rotation les faisceaux A₂, A₄, 4₄, A₄, 2, A₂, 5, A₅, 3₅, A₃. Ces faisceaux jouent dans ce deuxième entre-nœud le rôle des faisceaux portant dans le premier entre-nœud les numéros suivants : 5, A₅, 3, A₃, 1, A₁, 4, A₄, 2, A₂, ce qui revient à dire qu'en passant du premier au deuxième entre-nœud, l'ensemble des faisceaux aurait la même disposition que dans l'entre-nœud inférieur, celui-ci ayant subi une torsion vers la droite égale à $\frac{2}{5}$ de circonférence. Le côté le plus faible de cette tige est indiqué par le faisceau A₅ qui est toujours le plus réduit.

Nous n'avons pas eu occasion d'étudier dans tous leurs détails les rapports de la tige avec le bourgeon axillaire et la vrille, nous nous proposons de revenir sur ces questions dans un mémoire spécial. Nous nous bornerons pour le moment à indiquer après M. Dutailly que le bourgeon axillaire de chaque feuille s'insère sur les faisceaux anastomotiques A₁ A₃ qui comprennent entre eux le faisceau 1.

CONCLUSIONS.

D'après ce qui précède la tige des Cucurbitacées présente comme caractères généraux : 1° Le nombre de ses faisceaux ; 2° Leur parcours ; 3° Leurs anastomoses ; 4° Leur distribution aux feuilles ; 5° Leurs rapports avec les bourgeons axillaires ; 6° La structure générale des faisceaux ; 7° La structure des différentes parties de la tige.

L'ensemble des caractères communs montre la grande affinité des genres de la famille que nous avons étudiée et par suite la grande homogénéité de cette famille.

On peut distinguer un certain nombre de types de structure de tige dans les divers genres de la famille des Cucurbitacées.

1° Nous distinguerons tout d'abord un type général, celui que nous avons étudié ci-dessus et auquel nous montrerons qu'il est possible et facile de ramener tous les autres. Nous trouvons ce dispositif fondamental dans les genres, *Luffa*, *Cucurbita* (1), *Sicyos*, *Cucumis*, *Mormodica*, *Abobra*.

Ce type structural est caractérisé par des faisceaux au nombre de 10 alternants régulièrement.

2° Dans un certain nombre de genres, la disparition du faisceau A_8 réduit le nombre des faisceaux de la tige à 9. On voit sur le côté faible de la tige, c'est-à-dire sur le côté où s'est opéré la réduction, deux faisceaux angulaires non séparés l'un de l'autre par un faisceau anastomotique. Nous rencontrons des exemples de cette disposition dans les genres *Rhynchocharpa* et *Thladiantha*, ce second genre différant du premier en ce que son faisceau anastomotique A_4 n'est

(1) Le *Cucurbita pepo* présente parfois 11 faisceaux, ce nombre de 11 est dû à ce que le faisceau 4 est souvent séparé en deux lobes un entre-nœud au-dessous de la sortie de son lobe gauche dans la feuille. Dans ce cas particulier ce dispositif à 11 faisceaux rappellerait les dispositifs à 9 faisceaux dans lesquels on voit 2 faisceaux angulaires se succéder immédiatement ; seulement tandis que dans les types 9 les deux angulaires consécutifs sont 5 et 3 là ce sont 4₈ et 4₁

pas du tout représenté, ou ne l'est que par quelques fibres primitives dans le premier entre-nœud de sa course.

On conçoit sans peine qu'en étudiant le parcours des faisceaux dans ces plantes, après avoir simplement fait macérer les tiges dans l'eau tiède ou même dans une solution de fuchsine acidulée par l'acide sulfurique (200 %) on n'aperçoive pas les faisceaux A_3 et A_4 dans le premier entre-nœud de leur course. On arriverait au même résultat si les faisceaux A_3 et A_4 n'étaient représentés comme ils le sont dans le *Momordica charentia* que par une zone cambiale intercalée entre deux masses libériennes, c'est là sans doute ce qui explique comment M. Dutailly n'a pu voir le prolongement des faisceaux 3 et 4 deux entre-nœuds plus bas que le point où cet observateur a cru les voir commencer.

La tige du *Lagenaria vulgaris* qui présente tantôt 9, tantôt 10, tantôt 11 faisceaux permet de relier le type *Rhynchoscarpa* au type général. Cette même tige et celle du *Cyclanthera* permettent de même de relier au type général, les types *Bryonia*, *Cucurbita*, *Ecbalium*.

3° Dans la *Bryonia*, nous observons une réduction du nombre des faisceaux de la tige qui semble en faire un type à huit faisceaux où quatre anastomotiques alternent régulièrement avec quatre angulaires. Cette apparence 4 est due à la réunion des faisceaux A_2 , 5, A_3 en une seule masse, qui se trouve intercalée entre les faisceaux 2 et 3. Sur les sujets où nous observons cette disposition il est possible de trouver d'autres entre-nœuds où le faisceau angulaire 5 et les anastomotiques A_3 et A_2 sont parfaitement distincts.

4° La tige de quelques autres Cucurbitacées présente onze faisceaux. Parmi ces derniers nous pouvons citer : *Cyclanthera pedata*, *Citrullus vulgaris*, *Lagenaria vulgaris*. Ce type diffère des précédents en ce que son faisceau A_4 est représenté par deux lobes. Le lobe gauche réduit à ses productions secondaires ligneuses et libériennes ; ce lobe est plus ou moins éloigné du lobe droit. L'intervalle qui sépare les deux lobes de ce faisceau A_4 se trouve comblé par le liège et le tissu fondamental secondaire émanés de la zone cambiforme double qui relie la zone cambiale externe du lobe droit de A_4 à son lobe gauche. Si, comme il arrive quelquefois le lobe gauche de A_4 prend un certain développement, il semble que sur le côté large de la tige on ait deux grands faisceaux contigus

intercalés entre le faisceau 2 et le faisceau 4. On remarquera pourtant que l'un des deux faisceaux est plus petit que l'autre et un peu plus reculé vers la périphérie. Il peut arriver dans ce type 11 que A_5 soit excessivement réduit, réduction analogue à celle que nous avons constatée dans le *Momordica charentia*, nous avons alors dix faisceaux dont deux gros contigus. Les productions ligneuses de A_2 sont réduites par suite d'écrasement, à un seul vaisseau ligneux secondaire entouré d'une couche de cellules ligneuses.

5° La tendance à partager les faisceaux anastomotiques en un certain nombre de branches dans les tiges des Cucurbitacées est poussée à l'extrême chez l'*Ecballium*; d'une manière générale dans cette plante A_1 est représenté par trois ou quatre faisceaux qui peuvent être plus ou moins réunis ou plus ou moins distincts, ces faisceaux sur une coupe transversale quelconque paraissent à première vue, complètement indépendants les uns des autres. A_4 est toujours représenté par deux faisceaux au moins, souvent par trois, A_2 est représenté par trois ou quatre faisceaux, A_5 par deux faisceaux et A_3 par trois ou quatre faisceaux. Dans ce type, par conséquent, là où nous trouvons ordinairement un seul faisceau anastomotique, nous trouvons deux, trois, quatre faisceaux parallèles; chaque faisceau est donc remplacé par un réseau, et de même qu'on donne le nom de *Rete*, au système de vaisseaux qui chez les mammifères aquatiques représente un vaisseau ordinairement unique chez les autres animaux, nous appellerons *Rete* un système de faisceaux parallèles jouant à tous égards le rôle d'un faisceau ordinairement simple.

OBSERVATIONS SPÉCIALES.

PREMIER GROUPE.

I. — *Luffa cylindrica*.

La tige de *Luffa cylindrica* présente dix faisceaux. Dans les faisceaux anastomotiques, nous trouvons les éléments ordinaires des faisceaux de cet ordre constatés chez les Cucurbitacées. La structure des faisceaux angulaires ne diffère pas sensiblement de celle des faisceaux anastomotiques, si non par le volume des grands vaisseaux ligneux qui est très considérable dans ces derniers, chacun d'eux en ayant de deux à trois. L'un des deux, ou l'un des trois est sensiblement plus grand que les autres.

Nous remarquerons encore, que sur une coupe transversale pratiquée à un niveau quelconque en dehors des nœuds (l'observateur étant placé comme il a été dit) que le faisceau A_5 est réduit à ses productions secondaires, que le faisceau 3 ne présente généralement pas de gros vaisseaux, que le faisceau A_2 est le plus petit des faisceaux anastomotiques, que les faisceaux A_1 , A_3 sont les plus gros des faisceaux de cet ordre, que A_4 est intermédiaire entre A_5 et A_2 . Quelque fois dans le *Luffa* le faisceau A_5 est représenté par deux lobes, réduits à leurs productions secondaires, il en est de même du faisceau A_4 dont l'un des deux lobes semble beaucoup plus réduit que l'autre. Les faisceaux quatre et trois

peuvent être de même représentés par deux lobes, dont le lobe sortant est de beaucoup le plus gros, il en résulte alors quatre faisceaux de plus que le nombre régulier du *Luffa*, c'est un acheminement du type ordinaire des Cucurbitacées vers le type *Ecbalium* où le nombre des faisceaux peut s'élever jusqu'à vingt-trois. Nous remarquerons ici l'absence complète d'éléments ligneux à parois épaissies dans le bois secondaire intérieur de ces faisceaux, et le grand volume des cellules grillagées intérieures. La zone de parenchyme ligneux qui représente le bois secondaire intérieur est peu développée, mais assez pourtant pour que son existence soit facilement constatable.

Dans le bois secondaire externe, les éléments qui entourent les gros vaisseaux consistent en cellules presque cubiques, dont la surface est marquée de ponctuations en boutonnière, entourées chacune d'une légère aréole.

La zone cambiale extérieure est peu épaisse, relativement à ce qu'elle est dans d'autres genres. Les éléments du liber primaire externe ne durcissent pas leurs parois.

Les faisceaux sont plongés dans une masse de parenchyme formée de grandes cellules à parois très minces, à section transversale circulaire. Vers le centre de la tige, ce tissu est plus ou moins écrasé par le développement des faisceaux, il peut même arriver qu'il se soit déchiré; le centre de la tige est alors occupé par une grande lacune. Les débris du tissu détruit forment la surface de la lacune. Lorsque la déchirure se fait de très bonne heure, la plante étant plus vivante, il peut arriver qu'une petite couche de liège délimite cette lacune, qui s'étend quelque fois très loin entre les faisceaux à la manière des rayons d'une étoile. Cette couche de liège peut atteindre trois ou quatre rangs de cellules d'épaisseur, y compris l'assise phellogène qui lui a donné naissance.

La surface de la tige du *Luffa* est formée par un épiderme à cellules cubiques dont la cuticule est peu développée. Les cellules épidermiques sont petites; certaines d'entre elles, en petit nombre, et dispersées sur toute la surface se sont transformées en poils grêles, à cellule terminale légèrement renflée en massue. Chacun de ces poils comprend: une cellule basilaire enchassée dans l'épiderme, cinq cellules formant le corps du poil, et une cellule terminale plus grosse que les autres et de forme ovoïde.

Sous cet épiderme, aux angles et dans les régions qui l'avoisinent, on trouve une couche épaisse de collenchyme dont les cellules ont une section transversale circulaire et une section radiale rectangulaire; ce collenchyme est très nettement caractérisé par ses épaississements.

Plus intérieurement que le collenchyme, on rencontre une zone de cellules ovoïdes qui laissent entre elles des lacunes assez étendues, chacune de ces cellules est remplie de grains de chlorophylle, cette couche correspond au parenchyme herbacé des auteurs; elle correspond aussi à la zone chlorophyllienne des pétioles. Cette zone est continue, elle s'étend sous le collenchyme et s'applique sur l'épiderme là où le collenchyme n'existe pas. Plus intérieurement encore, vient une gaine formée de cellules à section transversale polygonales, dont les parois épaisses s'appliquent très exactement les unes contre les autres; ces cellules sont formées d'éléments très allongés dans le sens de la tige, elles sont marquées à leur surface de ponctuations simples ou croisées; cette partie correspond aux gaines mécaniques que l'on rencontre dans beaucoup d'autres tiges.

II. — *Cucurbita pepo*.

Dans la tige du *Cucurbita pepo*, nous trouvons dix faisceaux, disposés comme ceux du *Luffa*.

Le faisceau angulaire 4 est parfois représenté par deux faisceaux distincts, volumineux tous deux, à tel point que le lobe gauche de 4 peut être confondu avec l'un des gros faisceaux anastomotiques.

Quant à la structure des faisceaux, elle est identique à celle des faisceaux du *Luffa*.

Les cellules grillagées présentent un développement considérable.

Le tissu fondamental est formé de grandes cellules arrondies, à parois minces, fréquemment déchirées; son centre est occupé par une lacune énorme, si grande que les faisceaux y font saillie. L'existence de cette lacune indique une circulation d'air considérable tout-à-fait en rapport avec le développement du système libé-

rien des faisceaux qui bordent la lacune ; bouchée au nœud , cette lacune se retrouve dans l'entre-nœud suivant. Il est rare que cette lacune soit bordée de liège , cependant la chose peut se produire.

La couche subéreuse qui s'établit alors n'a qu'un seul rang de cellules , c'est en général entre les faisceaux et les cellules qui limitent la déchirure que l'on rencontre quelquefois ces productions, elles sont toujours très limitées.

L'épiderme de la tige est formé de cellules hémisphériques dont plusieurs se prolongent en poils ; le collenchyme forme des îlots isolés les uns des autres , on les rencontre surtout dans les intervalles qui correspondent à l'insertion des grands poils caractéristiques de cette espèce.

La gaine protectrice très épaisse est continue , elle présente jusqu'à huit rangs de petites cellules.

III. — *Cucumis melo*.

Le nombre des faisceaux de la tige du *Melon* est de onze. Dans cette plante , comme dans le *Cucurbita pepo* , le faisceau 4 est représenté par deux lobes.

Les faisceaux présentent la même structure que ceux du *Cucurbita pepo* , les files d'éléments ligneux sont pourtant plus nombreuses , et les premières fibres ligneuses sont beaucoup plus grosses. Par suite de cloisonnements tangentiels se produisant dans les fibres primitives qui entourent les trachées , il résulte une légère dispersion de ces éléments dans la partie du bois primaire qui les contient. Les faisceaux sont assez grêles , ils sont plongés dans un tissu fondamental à grandes cellules à parois minces ; on trouve dans ce tissu beaucoup d'amidon , mais toutes les cellules , n'en étant pas également pourvues , la zone amylacée se réduit à une bande comprise entre les faisceaux , cette bande les contourne tous intérieurement et borde la lacune intérieure , qui est très grande et formée par déchirure.

L'épiderme est formé de cellules globuleuses dont plusieurs s'allongent et se cloisonnent en gros poils situés surtout aux angles de la tige.

Le collenchyme presque nul est réduit à quelques amas composés de très petites cellules situées sous ces poils.

La gaine protectrice continue est réduite à trois rangs de cellules.

IV. — *Sicyos angulatus*.

La tige du *Sicyos* présente dix faisceaux, A_4 est réduit comme bois à son bois secondaire extérieur, ce dernier n'est représenté que par un seul vaisseau entouré de cellules ligneuses. La zone cambiale externe est réduite à quelques éléments, elle fournit un ou deux rangs au plus d'éléments libériens secondaires externes; de ces éléments, ceux du deuxième rang seulement deviennent des cellules grillagées. La zone cambiale interne n'existe pas, son liber intérieur est réduit à un seul rang de cellules, deux au maximum.

Le faisceau qui correspond au faisceau anastomotique A_5 du *Luffa* est réduit à une masse extérieure volumineuse de liber primaire, composée essentiellement de cellules grillagées; à une zone cambiale extérieure, qui s'éteint de très bonne heure; enfin à une petite masse de liber interne. On aperçoit quelquefois une trachée dans la région comprise entre les zones cambiales.

Les petits faisceaux angulaires de la tige du *Sicyos*, ne contiennent en général qu'une rangée de vaisseaux placés en file, les uns derrière les autres, avec l'indication de deux rangées latérales, qui ne sont représentées, l'une et l'autre, que par leur première trachée.

Les faisceaux anastomotiques présentent sur leurs côtés deux grands vaisseaux ligneux secondaires, rappelant ceux du *Luffa*; seulement leur surface est moins ornementée, bien que leurs punctuations soient de même nature, cela tient à ce que très souvent dans les *Sicyos* les cellules ligneuses qui entourent ces vaisseaux n'épaississent pas leurs parois, et dès lors, elles ne laissent pas d'impressions sensibles à la surface du vaisseau qu'elles entourent, et dont les cellules constituantes demeurent toujours très visibles.

Le renforcement des faisceaux au nœud présente quelques diffé-

rences avec le *Luffa* : le faisceau A_1 fournit sur sa droite un arc qui va renforcer A_4 , puis vient toucher A_2 en émettant dans l'intervalle une branche qui renforce le faisceau 2.

Le faisceau A_3 émet sur sa gauche une branche qui vient renforcer A_5 , et cette branche s'étend jusqu'au faisceau A_2 , chemin faisant, elle a émis entre A_5 et A_2 une branche qui se rend au faisceau 5 et le renforce.

On voit quelquefois la branche horizontale A_5 , A_2 , atteindre le faisceau 2 et se confondre avec la branche de renforcement de ce faisceau venue du côté opposé. C'est seulement au dessus de cette région que A_3 et A_1 procèdent le premier par sa gauche, le deuxième par sa droite au renforcement : le premier du lobe gauche de 3, le deuxième du lobe droit de 4, qui sont restés dans la tige. Si parfois (et cela arrive) les faisceaux 4 et 3, mais surtout le faisceau 3 sont entrés tout entiers dans la feuille, ces lobes de renforcement les remplacent, et en jouent complètement le rôle à tous égards.

La sortie, proprement dite, et la reconstitution du faisceau au-delà du nœud, se fait comme dans le *Luffa*, il en est de même pour l'arrangement des faisceaux dans un entre-nœud quelconque. Au moment de la sortie, les faisceaux 4 et 3 courent très horizontalement dans le *Sicyos*, surtout le faisceau 3; c'est sur ces branches qu'on voit s'insérer un très grand nombre de faisceaux se rendant à des organes variés, d'origine secondaire par rapport à la tige que nous étudions.

Les faisceaux sont plongés dans un tissu fondamental, constitué par de grandes cellules à parois minces, dont la section transversale est polygonale; ces cellules laissent entre elles de petits méats. La lacune que l'on trouve dans toute l'étendue de l'entre-nœud de la tige du *Sicyos*, disparaît dans sa région nodale pour reparaitre dans l'entre nœud suivant, elle se forme, comme toutes ses pareilles, par simple déchirure des tissus.

La surface extérieure de la tige du *Sicyos*, présente un épiderme à cellules, les unes assez petites, un peu allongées dans le sens de la tige, les autres plus grandes, qui se trouvent dans les points d'insertion des poils.

Les couches cuticulaires des cellules épidermiques sont minces.

Les poils sont tous de même sorte, les plus gros sont portés par une grosse cellule basilaire, dont la paroi supérieure est assez

fortement épaissie ; le corps des poils est formé par quatre cellules à parois minces , la supérieure plus longue et conique , les deux moyennes un peu plus courtes que la supérieure et d'égal calibre , enfin, l'inférieure plus petite est bien distincte de la cellule basilaire qui est enchassée dans l'épiderme au niveau général de celui-ci. Ces poils peuvent prendre des développements différents , et avoir de grandes dimensions sur les angles extérieurs , c'est cette différence de taille qui a fait croire à des poils d'ordres différents.

Contre cet épiderme dans l'intérieur de la tige et dans les angles de celle-ci , on trouve une couche de collenchyme assez épaisse dans ces points. La zone de parenchyme herbacé est , dans ces mêmes points , formée de grandes cellules intimement serrées les unes contre les autres , simulant assez bien une gaine protectrice à parois minces. Dans l'intervalle des régions angulaires, cette zone herbacée existe avec les caractères qu'on lui connaît ordinairement.

La gaine mécanique est formée de cinq rangs de cellules d'autant plus grandes qu'on approche davantage du centre , de même que dans le *Luffa* , elle est assez éloignée des faisceaux.

V. — *Momordica charentia*.

La tige du *Momordica charentia* est identique au point de vue du parcours des faisceaux à celle des *Sicyos*. Les éléments ligneux des faisceaux y sont extrêmement volumineux ; les faisceaux anastomotiques A_1 , A_3 , A_2 , présentent chacun trois bandes ligneuses , et au moins quatre très grands vaisseaux, qui sont séparés des trachées par d'autres vaisseaux de dimension moyenne. Le faisceau anastomotique A_5 est toujours réduit à ses productions ligneuses secondaires, qui ne comportent elles-mêmes que deux gros vaisseaux dont un seul, le plus rapproché du centre , épaissit ses parois et s'entoure d'une couche de cellules ligneuses à parois épaisses. Tous les autres n'épaississent pas leurs parois. Les grosses trachées ont des spirés nombreuses , la surface des vaisseaux rappelle complètement celles des mêmes parties du *Luffa*.

Les éléments primaires du liber interne consistent en grandes cellules grillagées. Le reste du liber est plus ou moins écrasé contre

les cellules par suite du développement de la zone cambiale. Le liber externe a la même structure que le liber interne ; il est séparé de la gaine protectrice par un double rang de cellules. La gaine protectrice est à peu près continue , renforcée en regard de chacun des faisceaux par trois ou quatre rangs de cellules , tandis que partout ailleurs elle n'en présente que deux.

Le tissu fondamental qui entoure les faisceaux , est formé de grandes cellules laissant des méats triangulaires ; on trouve dans ces cellules de beaux cristaux d'oxalate de chaux. Les cellules de ce tissu qui avoisinent le liber interne , sont fréquemment le siège d'un cloisonnement parallèle à la surface , constituant , par conséquent, une sorte de gaine entre le faisceau et le centre de la tige , ce dispositif rend très difficile la distinction des éléments primaires du liber interne de ces tiges.

L'épiderme est globuleux à petites cellules , dont quelques-unes sont prolongées en poils sur les éminences cellulaires marginales.

On ne trouve de collenchyme que dans les angles de la tige , ce tissu forme en ces points des amas assez importants. Sous l'épiderme on rencontre une couche chlorophyllienne très nette de trois rangs de cellules.

VI. — *Abobra viridiflora*.

Le parcours des faisceaux dans la tige de l'*Abobra Viridiflora* , est le même que celui que nous avons signalé dans le *Luffa* , le nombre des faisceaux est aussi le même. Les faisceaux anastomotiques A_1 A_2 sont les plus gros, puis vient A_3 . C'est par conséquent, A_4 et A_5 qui sont les plus petits des faisceaux anastomotiques. Le faisceau A_1 comporte deux gros vaisseaux ligneux secondaires latéraux, sa masse libérienne externe est séparée de la gaine mécanique par quatre ou cinq rangs de cellules. Les masses libériennes de ce faisceau sont assez peu développées. Le faisceau anastomotique A_4 , est réduit à une masse libérienne primaire externe très petite.

Le faisceau A_2 ne diffère du faisceau A_1 que par l'unique gros vaisseau ligneux entrant dans sa constitution.

Le faisceau A_5 est réduit à une masse procambiale sans indication de zone cambiale.

Le faisceau A_3 est formé d'une double masse libérienne primaire, d'une petite masse ligneuse primaire, et d'une zone cambiale externe assez étendue.

Les faisceaux angulaires 1, 2, 3, sont très développés, leur volume est intermédiaire entre celui des faisceaux anastomotiques A_3 et A_2 . La double zone cambiale y est indiquée. La différenciation des éléments ligneux s'y opère sur une triple ligne.

Le faisceau 5, le plus réduit des faisceaux angulaires, a son système ligneux représenté seulement par trois trachées.

Le faisceau 4 est un peu plus faible que le faisceau 3; les trois lames de différenciation ligneuse y sont cependant indiquées; de ces trois lames, c'est celle du milieu qui est de beaucoup la plus volumineuse. A la surface des gros vaisseaux ligneux, on remarque une réticulation analogue à celle des vaisseaux de *Luffa* mais moins régulière. Les éléments grillagés sont ici de faible volume.

Le tissu fondamental de cette tige ne présente rien de particulier.

On observe dans la tige de l'*Abobra* une couche épidermique, formée de cellules assez volumineuses, légèrement bombées extérieurement; cet épiderme est renforcé aux angles, par une couche de collenchyme épaisse de trois rangs de cellules. Plus profondément vient une gaine mécanique continue, formée d'un double rang de cellules régulièrement épaissies sur tout leur contour; cette gaine mécanique est séparée des îlots de collenchyme aux points où elle en est la plus voisine, par un double rang de cellules à parois minces, à section polygonale, généralement sans chlorophylle. Là où le collenchyme n'existe pas, la gaine est séparée de l'épiderme par deux ou trois rangs de cellules à parois minces gorgées de chlorophylle.

DEUXIÈME TYPE.

VII. — *Thladiantha dubia*.

VIII. — *Rhynchocharpa dissecta*.

Les tiges de *Thladiantha dubia* et *Rhynchocharpa dissecta* ont neuf faisceaux seulement.

Le dispositif que nous avons rencontré dans le système des faisceaux de la tige de l'*Abobra viridiflora*, est un acheminement du type général vers la modification que nous présentent le *Thladiantha* et le *Rhynchocharpa*. Nous avons vu que le faisceau anastomotique A_5 de la tige de l'*Abobra viridiflora* n'était plus représenté que par une masse cellulaire à l'état procambial. Dans le *Thladiantha dubia* et le *Rhynchocharpa dissecta* le faisceau A_5 n'existe plus ; cependant dans des tiges d'un développement extraordinaire, on voit la place de ce faisceau occupée par un groupe de deux ou trois cellules plus petites que celles du tissu fondamental voisin, cet îlot de cellules plus petites est la dernière trace du faisceau A_5 des autres Cucurbitacées.

La masse ligneuse du faisceau anastomotique A_4 se réduit dans le *Rhynchocharpa dissecta* à ses productions secondaires.

Dans le *Thladiantha dubia*, au contraire, le faisceau anastomotique A_4 est très développé ; dans cette même plante le faisceau A_1 est souvent double dans une grande partie de son parcours à travers la tige.

Au nœud, dans le *Thladiantha dubia* et dans le *Rhynchocharpa dissecta*, le faisceau A_3 procède par un arc horizontal au renforcement de A_2 et du faisceau 2. Un rameau qui part de l'arcade

horizontale se divise sur la place ordinairement occupée par A_5 , et constitue le faisceau anastomotique A_4 de l'entre-nœud suivant. Le lobe gauche restant du faisceau angulaire 3 est renforcé un peu plus haut par un rameau émané du bord supérieur de l'arcade de renforcement. Vers ce dernier niveau, un arc horizontal de renforcement part de la droite du faisceau A_1 et procède au renforcement des faisceaux suivants : lobe droit du faisceau angulaire 4, faisceau anastomotique A_4 et faisceau angulaire 2.

Au-delà de cette région, le faisceau A_1 s'anastomose avec le faisceau A_3 et fournit : A_{1d} qui sera un faisceau anastomotique de l'entre-nœud suivant ; A_{1g} qui sera un faisceau angulaire de l'entre-nœud suivant. Le faisceau A_3 continue sa course et entre dans l'entre-nœud suivant à titre d'anastomotique. De ces trois faisceaux A_{1d} jouera dans l'entre-nœud suivant le rôle de A_5 ; c'est-à-dire qu'il disparaîtra ; A_{1g} devient dans cet entre-nœud suivant le faisceau 5, A_3 joue le rôle du faisceau A_2 .

Le détail de la structure des différentes parties de la tige de *Thladiantha* est le même que celui des parties correspondantes du *Sicyos*, dans leur ensemble ; toutefois chacun des deux faisceaux anastomotiques A_1 A_3 débute par trois lames ligneuses ; la lame médiane ne présente qu'un grand vaisseau ; les lames latérales en présentent deux ; la lame gauche en ayant deux gros d'égale puissance.

Ces gros vaisseaux très volumineux présentent des ponctuations qui rappellent par leur degré de complication celles du *Luffa*. Les éléments grillagés de ces faisceaux sont extrêmement volumineux ; leurs diaphragmes sont bien horizontaux (comme dans le *Cyclanthera*). Chacun des faisceaux angulaires 1, 2, 3, 4, 5, présente un grand développement, eu égard surtout au volume des faisceaux anastomotiques. Dans chacun de ces faisceaux on peut compter jusqu'à cinq rangées de petits vaisseaux. Le plus petit de ces faisceaux angulaires est le faisceau 5 qui présente encore trois bandes ligneuses pourvues de vaisseaux de dimension moyenne, des massifs libériens considérables et deux zones cambiales très nettes.

Le tissu fondamental qui entoure les faisceaux ne présente rien de particulier.

La surface épidermique de la tige du *Thladiantha dubia* présente des poils de différente nature. Les uns sont formés d'une cellule allongée perpendiculairement à la surface de la plante, ils sont

coniques au sommet ; les autres poils sont pluricellulés à leur base. Les premiers peuvent être extrêmement petits et le sommet de ces petits poils est le plus souvent recourbé d'une façon toute spéciale ; chacun d'eux est divisé en trois cellules par deux cloisons parallèles.

En certains points de la surface, les cellules épidermiques se renflent et forment des sortes de papilles qui peuvent être quelquefois très saillantes ; ces papilles peuvent porter des stomates, alors les cellules épidermiques qui les constituent sont petites et non hypertrophiées comme dans les autres cas ; au-dessous d'elles, on voit souvent une lacune, cette lacune fait défaut quand les stomates n'existent pas. Les éminences qui semblent sans stomates peuvent porter des poils beaucoup plus gros que les autres. Ces grands poils sont formés de 14 cellules placées bout à bout ; ces cellules sont plus étroites à leurs points de jonction. Les deux cellules basales du poil sont larges mais peu élevées, toutes les autres longues surtout dans la région médiane du poil.

Dans la tige du *Rhynchocharpa dissecta*, les faisceaux (1) anastomotiques A_1 A_3 débutent chacun par deux lames ligneuses ; chacun d'eux a un gros vaisseau latéral. A_2 présente deux gros vaisseaux latéraux mais son vaisseau droit est plus petit que son vaisseau gauche. A_4 n'a qu'un seul gros vaisseau.

Le faisceau angulaire 1 est très développé. Les faisceaux angulaires 2, 4 et 3 le sont sensiblement moins que 1, le faisceau angulaire 5 est un peu plus petit que les autres.

Le tissu fondamental ne présente rien de particulier.

Chaque cellule épidermique est assez allongée dans le sens de la longueur de l'organe, elle présente, vers sa partie supérieure une sorte de protubérance, dans certains points terminée par un poil, ce poil est formé de quatre cellules très rapprochées les unes des autres à la base.

(1) Le volume des éléments des faisceaux du *Rhynchocharpa dissecta* est beaucoup moindre que celui des éléments homologues du *Thladiantha dubia*.

Le collenchyme forme un seul rang de cellules sur toute la surface de l'épiderme, deux rangs au plus dans certains angles.

La gaine est continue comme dans le *Thladiantha*, ses éléments sont peu épaissis, elle est séparée du collenchyme par au moins deux rangs de cellules à chlorophylle.

IX. — *Coccinea indica*.

La tige du *Coccinea* (1) présente neuf faisceaux, tous très éloignés du centre de l'organe.

L'agencement de ces faisceaux est celui que nous venons d'étudier dans le *Thladiantha* et le *Rhynchocharpa*.

Les gros faisceaux anastomotiques sont formés de quelques trachées disposées sur un ou trois rangs, derrière ces trachées viennent des vaisseaux ligneux, petits, à section polyédrique, mêlés vers l'extérieur à quelques fibres ligneuses; puis vient une zone cambiale très peu développée, quelques éléments libériens secondaires très petits, enfin les éléments libériens primaires dont les plus extérieurs sont les plus grands. On observe très souvent une matière résineuse jaune dans les méats qui séparent les cellules les plus âgées du liber inférieur.

On trouve en abondance autour des faisceaux, des cellules groupées par deux ou plus, dont le contenu gonflé par le contact de l'acide acétique chaud, provoque dans cette région l'écrasement des parties voisines et surtout celle des méats contenant la matière jaune. On observe de ces méats, disposés en arc de cercle, sur tout le pourtour des éléments libériens intérieurs des faisceaux anastomotiques; entre les cellules libériennes très développées, on trouve quelquefois quelques éléments libériens écrasés tant dans le liber intérieur, que dans le liber extérieur.

Les petits faisceaux de cette tige présentent souvent une seule trachée.

Le tissu fondamental de la tige du *Coccinea* est formé de grandes

(1) Nous n'avons pu étudier la structure de la tige de cette Cucurbitacée que sur le second entre-nœud de la tige principale de la plante.

cellules polyédriques à parois minces ; ces cellules sont gorgées d'amidon, dont chaque granule présente une face sphérique, une autre en forme de pyramide triangulaire, ces grains d'amidon sont réunis par quatre et chaque groupe est isolé de ses voisins.

Les cellules épidermiques de la tige du *Coccinea indica* sont grandes, bien développées, la couche cuticulaire assez nette, la couche sous épidermique qui représente le collenchyme est composée d'éléments mal caractérisés, en ce sens que les épaisissements angulaires caractéristiques du collenchyme y sont à peine indiqués ; cette couche règne d'une façon continue au pourtour de la tige, elle ne forme pas des amas comme dans la plupart des genres de la famille des Cucurbitacées.

Plus intérieurement, cette tige présente trois ou quatre rangs de cellules parenchymateuses à parois minces, polyédriques, ne contenant que très peu d'amidon : puis vient la gaine mécanique continue, formée d'un seul rang de cellules.

En somme, l'aspect général de cette partie de la tige du *Coccinea* qui semble différent de celui des autres tiges de Cucurbitacées rentre exactement dans le type des *Thladiantha*.

TROISIÈME TYPE.

X. — *Bryonia dioïca*.

Par réduction, le nombre des faisceaux de la tige de la *Bryonia* peut descendre jusqu'à huit, par augmentation ce nombre peut s'élever jusqu'à douze (1).

(1) Nous n'avons pu constater s'il y a une corrélation quelconque entre ce nombre variable de faisceaux et d'autres conditions physiologiques, comme la sexualité, le mode d'existence, etc.

Dans le premier cas, la réduction porte sur le système des faisceaux A_2 , 5, A_5 qui se réunissent en une seule masse, alors le nombre des faisceaux que rencontre une section transversale descend à huit.

Dans les cas d'extrême dispersion des faisceaux, le groupe A_2 , 5, A_5 est représenté par quatre faisceaux; les faisceaux anastomotiques A_2 , A_5 , sont alors représentés chacun par un faisceau; le faisceau angulaire 5, est représenté par deux faisceaux; en même temps le faisceau 4, se trouve aussi remplacé par deux faisceaux; le nombre total des faisceaux distincts s'élève donc de cette façon de huit à douze.

A part ces dispersions et ces condensations, le parcours des faisceaux est le même que dans le *Luffa*. On peut noter ce fait que la division des faisceaux angulaires 4 et 5 qui vont sortir quelques entre-nœuds plus loin est déjà un fait accompli dans les entre-nœuds situés au-dessous du nœud où cela s'accomplit ordinairement.

Le tissu fondamental de l'intérieur de la tige de la *Bryone* est formé de cellules à parois minces, d'autant plus grandes qu'on approche plus près du centre; ces cellules sont souvent écrasées par le développement de la région interne des faisceaux; ce dernier développement est très variable, quelquefois il est tel que l'écrasement vient intéresser jusqu'au liber secondaire et qu'il n'y a plus de trace du tissu primitif de la tige; ce tissu semble s'être fondu, en quelque sorte, dans le parenchyme corné produit dans cette région par suite du développement du système secondaire intérieur des faisceaux anastomotiques qui seuls procèdent de cette façon.

Le système secondaire intérieur des faisceaux 1, 2, 3, 4, 5, est toujours beaucoup moins développé que celui des faisceaux anastomotiques, tout en atteignant quelquefois un volume considérable.

On ne rencontre les productions secondaires intérieures des faisceaux anastomotiques si développées, que dans les tiges de *Bryone* très volumineuses, à l'arrière saison, et vers les parties basses de la plante; certaines conditions physiologiques spéciales pouvant probablement influencer sur le développement de ces parties.

Les masses ligneuses extérieures des faisceaux anastomotiques sont toutes très développées, d'autant plus développées même que

la condensation des faisceaux est poussée plus loin. Il n'y a pas de variation de volume sensible d'un faisceau à l'autre, sauf pour le faisceau A₅, qui est peut-être le plus petit et surtout celui dont le contour est le plus irrégulier.

Les zones cambiales internes et externes de tous les faisceaux sont extrêmement caractérisées; les zones internes des faisceaux anastomotiques forment toujours une certaine quantité de parenchyme ligneux secondaire, que les auteurs, à l'exception de Messieurs Vesque et Bertrand confondent avec le liber secondaire ou avec le parenchyme ligneux primitif.

Les éléments de ces faisceaux sont très volumineux, c'est en profitant du grand volume des cellules grillagées de ces éléments que M. Vesque a pu mettre en évidence l'existence des épiclèthres et la perforation des grillages.

La surface épidermique de la tige de la *Bryone* présente de petites cellules avec quelques poils disséminés. Au-dessous se trouvent des îlots de collenchyme formés de deux ou trois rangs de cellules; ces îlots sont larges aux régions qui correspondent aux angles; entre ces angles, il y a jusqu'à quatre îlots de collenchyme inégaux et irréguliers, leur nombre peut descendre jusqu'à deux.

Les îlots angulaires de collenchyme ont quelquefois un ou deux rangs de cellules en plus que les autres. Entre le collenchyme et la gaine qui est continue et qui comprend jusqu'à cinq rangs de cellules à parois assez épaissies, on trouve des cellules petites à section transversale arrondie ou polyédrique, gorgées de chlorophylle.

QUATRIEME TYPE.

XI. — *Cyclanthera pedata*.

Le nombre des faisceaux en un point quelconque de la tige du *Cyclanthera pedata* est de dix, mais le faisceau anastomotique A_4 de ce système, est généralement représenté par une double masse, l'une droite qui a tous les caractères d'un faisceau primaire ordinaire; l'autre gauche, qui est un lobe de ce même faisceau, mais de moindre importance que la partie droite; ce lobe gauche est généralement réduit à ses productions secondaires tant ligneuses que libériennes. Les productions ligneuses consistant dans ce lobe de faisceau en deux gros vaisseaux épaissis avec les quelques cellules ligneuses épaissies qui les entourent. Ce lobe de faisceau représente donc un faisceau secondaire libre dans le tissu fondamental; c'est là un des plus beaux exemples qu'on puisse citer pour montrer que, conformément à l'opinion exprimée par M. Bertrand, dans sa théorie du faisceau, les faisceaux secondaires ne sont que des expansions de la zone cambiale des faisceaux primaires au sein du tissu fondamental. Il demeure entendu que tout le tissu intercalé entre le lobe droit et le lobe gauche du faisceau A_4 ainsi divisé, résulte de l'activité d'un cambiforme double, qui se développe au niveau même de la zone cambiale extérieure de ce faisceau. Le faisceau anastomotique A_5 est réduit à ses productions secondaires dans la plus grande partie de son parcours à travers l'entre-nœud.

Une coupe quelconque d'un entre-nœud de *Cyclanthera* semble donc présenter au premier aspect onze faisceaux, dont deux semblent secondaires. L'un est compris entre le faisceau angulaire 4 et le faisceau anastomotique A_4 , l'autre compris entre le faisceau angulaire 5 et le faisceau angulaire 3, c'est celui que nous avons

vu se réduire au point de disparaître dans les genres *Thladiantha* et *Rhynchocarpa*.

D'après M. Bertrand, cette réduction du faisceau A_5 détermine la région la plus étroite de la tige; par conséquent, sa région de croissance minime et le côté suivant lequel se courbe la tige. On voit donc que la feuille n'a jamais son plan principal dans le plan de courbure de la tige et que l'angle formé par le plan de courbure de la tige et le plan principal de la feuille est toujours au moins de 72° ou $\frac{1}{5}$ de circonférence.

Si l'on suit en montant un entre-nœud quelconque de la tige de *Cyclanthera*, on voit : que le faisceau A_2 procède vers le milieu de cet entre-nœud au renforcement du faisceau angulaire 2, en émettant par sa droite un lobe généralement réduit à ses productions secondaires, rarement plus important; ce lobe se tord en même temps qu'il s'approche du faisceau 2, il se place en face de ce dernier, se bifurque dans un plan dont la trace serait à cet instant $\gamma_2 C$ (1). Chacun des fragments s'écarte de son voisin et semble prendre comme centre de la rotation qu'ils sont en train d'effectuer le point Δ_2 (2). L'un de ces lobes, celui de droite se jette sur la droite du faisceau 2, l'autre celui de gauche se jette sur la gauche du faisceau 2, la réunion du faisceau 2 et de ces deux lobes s'exécutant d'après les lois indiquées par M. Bertrand (3).

Très souvent, au nœud sur la droite du faisceau 5 et sur la gauche du faisceau 3, ou sur les anastomoses nodales $A_5, 5, A_4, 4$, on voit naître des racines adventives.

Chacun des faisceaux anastomotiques $A_1 A_2 A_3 A_4$, n'a pas moins de six gros vaisseaux de très grand diamètre, seul le faisceau A_5 ne contient que cinq de ces vaisseaux.

Tous les faisceaux anastomotiques, à l'exception de A_5 , dont les productions ligneuses sont souvent réduites aux productions secondaires, ont des masses libériennes très développées, tant intérieures qu'extérieures.

(1) γ_2 est le centre de figure du faisceau angulaire 2, sur une section transversale quelconque de la tige. C est le centre de figure de la même section transversale de la tige.

(2) Δ_2 est le centre de différenciation ligneuse ou centre de développement du faisceau 2 sur la section transversale de la tige que l'on considère.

(3) *Loi de division et de réunion des faisceaux monocentres, Théorie du faisceau.*

Les cellules grillagées de ces faisceaux sont peu volumineuses, leurs grillages transversaux sont très régulièrement disposés.

Tous les faisceaux 1, 2, 3, 4, 5, ont des masses ligneuses à triple ligne de développement, avec tendance à une légère dispersion des éléments primaires au sein de la masse parenchymateuse environnante. Ce dispositif est particulièrement accentué dans cette plante.

Dans les tiges un peu fortes, une lame cambiforme traverse les lames du tissu fondamental qui séparent deux faisceaux consécutifs; cette zone cambiforme produit deux ou trois rangs de cellules au plus, ces cellules conservent leurs parois minces et ne semblent pas prendre d'autre développement.

Les cellules ligneuses qui couvrent la surface des vaisseaux sont très petites, légèrement allongées perpendiculairement à l'axe du vaisseau; leur surface est couverte d'une fine spire d'épaississement reconnue saillante, cette spire peut être double; la surface des vaisseaux présente une réticulation très compliquée, sensiblement différente de celle de l'*Abobra*. Il semble que ce soit un réseau à mailles extrêmement nombreuses allongées perpendiculairement à l'axe du vaisseau, dans lesquelles on trouve un certain nombre de ponctuations, dont quelques-unes paraissent aréolées.

Les vaisseaux ligneux secondaires des faisceaux 1, 2, 3, 4, 5 sont beaucoup plus petits que ceux des faisceaux anastomotiques; leur calibre équivaut à peu près à celui des premiers vaisseaux secondaires de ces faisceaux anastomotiques.

Les éléments du tissu fondamental, qui remplit l'intérieur de la tige, sont à parois très minces, presque tous aplatis et écrasés les uns sur les autres par suite du grand développement de tous les faisceaux.

La tige du *Cyclanthera* a un épiderme à cellules assez petites, aplaties, très petites sur les régions angulaires, allongées dans le sens de la longueur de l'organe. Chacun des angles de cette tige est renforcé par une masse de collenchyme épaisse de huit rangs de cellules.

Les éléments de ce collenchyme sont assez volumineux; au-dessous d'eux et régnant sur toute la périphérie de la tige, on trouve la couche de cellules à chlorophylle ici très volumineuses, et à parois d'une très grande minceur.

Plus intérieurement vient une gaine mécanique formée de grosses cellules épaissies régulièrement sur tout leur contour. Cette gaine discontinue est constituée par autant d'arcs qu'il y a de faisceaux à protéger. Les punctuations des fibres de la gaine mécanique sont punctiformes, très petites; mais avec un éclaircissement convenable il est facile de faire voir la double spire d'épaississement qui les a produites, très souvent les deux assises cellulaires entre lesquelles se trouve la gaine mécanique prennent l'aspect d'une gaine protectrice à parois minces.

XII. — *Citrullus vulgaris*.

La tige du *Citrullus vulgaris* présente onze faisceaux disposés comme ceux du *Cyclanthera*. Chacun des faisceaux anastomotiques présente un ou deux gros vaisseaux, les autres sont de calibre moyen. La zone ligneuse de chaque faisceau est assez peu développée, les vaisseaux annelés sont très gros.

Le tissu fondamental est formé de grandes cellules à parois minces souvent écrasées entre les faisceaux, mais hypertrophiées avant leur écrasement. Ces cellules sont plus petites quand on approche de la gaine qui est ici peu accusée et réduite à trois ou quatre rangs de cellules à parois minces, ce qui les rend difficiles à reconnaître au premier abord. Ces cellules de la gaine sont courtes, peu épaisses, globuleuses et recloisonnées transversalement après coup. Le collenchyme forme des îlots très limités aux angles, où se trouvent des poils également dispersés sur le reste de la tige, ces poils sont pointus, longs, grêles, leur base d'insertion est étroite.

XIII. — *Lagenaria vulgaris*.

La tige du *Lagenaria vulgaris* présente tantôt onze faisceaux, tantôt neuf seulement. Dans le premier cas, l'agencement de ces faisceaux entre eux est celui que nous avons décrit chez le *Cyclanthera*.

Dans la second cas, celui des faisceaux ordinaires de la tige de *Luffa*, qui fait ici défaut est le faisceau anastomotique A_8 . Il n'est pas rare de trouver certains entre-nœuds de tige de *Lagenaria* ou le faisceau anastomotique A_4 n'est représenté que par une branche. Alors le nombre des faisceaux de la tige est de dix et nous retrouvons le type du *Luffa*. La tige du *Lagenaria vulgaris* est donc en quelque sorte intermédiaire entre celle du *Luffa* et celle du *Cyclanthera* d'une part, celle du *Luffa* et celle du *Rhynchocharpa* d'autre part.

Pour le reste de sa structure, cette tige est identique à celle du *Luffa cylindrica*.

CINQUIÈME TYPE.

XIV. — *Ecbalium elaterium*.

La tige de l'*Ecbalium elaterium* présente dix-huit faisceaux, d'autrefois treize seulement. Ce nombre peut s'élever jusqu'à vingt-trois.

Dans ce dernier cas, les faisceaux anastomotiques sont représentés : A_1 par 5 faisceaux parallèles.

A_3	»	4	»	»
A_5	»	2	»	»
A_2	»	4	»	»
A_4	»	3	»	»

Les faisceaux angulaires 1, 4, 2, 5, 3 sont simples et reconnaissables sur une coupe ordinaire par leur isolement relatif et par leur aspect, chacun d'eux étant dépourvu de gros vaisseaux.

Au nœud, le faisceau 1, le faisceau 3, et le faisceau 4 sortent tout entiers. Le faisceau A_1 renforce le faisceau A_4 . Le faisceau A_3 ren-

égal à celui des dernières trachées. Un tissu qui a conservé l'aspect parenchymateux sépare toutes les trachées les unes des autres.

Le tissu fondamental de la tige d'*Ecbalium* est formé de grandes cellules polyédriques laissant entre elles des méats triangulaires ; on y trouve une lacune, petite relativement au volume de la tige.

L'épiderme de cette tige présente des cellules globuleuses. Cet épiderme porte des poils assez rares, mais volumineux, effilés, présentant à leur base quatre grandes cellules qui provoquent le soulèvement et l'hypertrophie des cellules voisines tant épidermiques que sous épidermiques ; les cellules hypertrophiées se recloisonnent et forment au poil une sorte de petit pédicelle légèrement étranglé au point d'insertion.

L'épiderme est séparé de la gaine mécanique par une couche continue de collenchyme très caractérisée, où l'on compte jusqu'à huit rangs de cellules.

La gaine mécanique de cette tige est interrompue de distance en distance, elle comprend deux rangs de cellules fortement épaissies, assez nettes, elle est séparée de la zone chlorophyllienne par un rang de cellules qui semblent jouer le rôle de cellules protectrices.

CHAPITRE TROISIÈME.

LA FEUILLE.

GÉNÉRALITÉS.

I. — Extérieur.

Les feuilles des Cucurbitacées sont alternes, pétiolées, sans stipules.

Le pétiole des feuilles des Cucurbitacées présente une face inférieure convexe, une face supérieure plane marquée d'un léger sillon.

La longueur de ce pétiole est très variable. Il est court dans le *Cyclanthera*, il est long dans l'*Ecbalium*, l'*Abobra*, le *Momordica*.

Sur le pétiole du *Cucurbita indica* on voit des poils rares et dispersés. Ces poils forment un duvet fin, court, peu serré sur le pétiole du *Cucurbita maxima*. Le pétiole de l'*Ecbalium* porte de gros poils assez nombreux, tandis qu'on ne constate aucun prolongement pileux sur le pétiole de l'*Abobra*.

A la base du limbe, les nervures de la feuille sont au nombre de trois ou de cinq, une médiane et deux latérales. Les nervures secondaires, comme la nervure médiane, sont tantôt insérées direc-

tement sur le pétiole , plus rarement ces nervures secondaires sont formées par dichotomie. Ces nervures de la feuille portent des poils à la face inférieure où elles sont généralement très saillantes.

Nous voyons trois nervures, nettement accusées dans le *Citrullus vulgaris*, le *Coccinea indica*. Les deux nervures secondaires se subdivisent à très peu de distance de leur point d'insertion dans l'*Ecbalium Elaterium*; dans les genres *Lagenaria*, *Luffa*, nous trouvons cinq nervures, la médiane étant toujours facile à distinguer des quatre autres. Les plus petites nervures sont souvent très visibles, et quelquefois même saillantes, comme dans le *Luffa*; le plus souvent à la face inférieure de la feuille elles portent des poils.

Selon la nature et la disposition des parties constituant le limbe des feuilles chez les Cucurbitacées, nous voyons dans les différents genres de cette famille, des feuilles tantôt grandes, tantôt petites, tantôt épaisses, charnues, ou minces et fragiles. Ces feuilles sont douces ou rugueuses, par suite de la présence ou de l'absence de poils dont la forme et la longueur varient dans les divers genres de cette famille. Les feuilles des Cucurbitacées sont entières ou plus ou moins profondément divisées. Les bords du limbe étant quelquefois dentés ou même plissés, comme dans la feuille de l'*Ecbalium*. Les feuilles entières du *Lagenaria* sont cordiformes; d'autres feuilles ont des lobes arrondis à peine séparés, comme dans le *Cucurbita maxima*; des divisions un peu plus profondes se voient dans le *Cucumis melo*.

Dans d'autres genres, la feuille est plus ou moins profondément divisée; tandis que les cinq lobes de la feuille du *Coccinea* sont peu visibles, ces mêmes lobes sont obtus dans la feuille du *Rhyncho-carpa*; ils sont aigus, dentés sur les bords dans les genres *Luffa* et *Sicyos*; et dans le *Cucumis sativus*, le lobe terminal de la feuille est toujours plus grand que les deux lobes latéraux. Dans la *Bryonia dioica* la feuille est palmatilobée, celle du *Momordica charantia* présente cinq ou six lobes obtus dentés sur les bords; l'*Abobra viridiflora* porte des feuilles quinquelobées dont les divisions profondes touchent presque la nervure médiane.

On trouve des poils, tantôt sur la nervure médiane seulement, plus souvent sur toutes les nervures et même sur le limbe, tantôt sur les deux faces de la feuille comme dans les genres *Ecbalium*,

Thladiantha ; le plus souvent surtout à la face inférieure (*Cucumis colocynthis*, *Citrullus vulgaris*) ; d'autrefois, comme dans le *Cyclanthera*, on ne peut constater la présence d'aucun poil sur le limbe ou les nervures de la feuille. De même que sur la pétiole, ces poils peuvent être plus ou moins nombreux, plus ou moins longs et de forme variable, suivant les divers genres de la famille des Cucurbitacées.

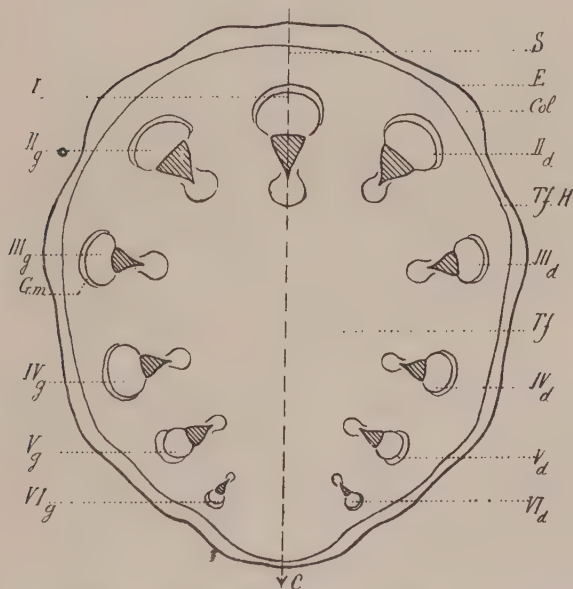
II. — Structure de la feuille.

PÉTIOLE.

En un point quelconque, le nombre des faisceaux du pétiole des Cucurbitacées est généralement de onze ; ces faisceaux sont d'autant plus grêles que l'on s'éloigne davantage du faisceau médian.

Nous désignerons ces faisceaux par : I, II_g, III_g, IV_g, V_g, VI_g, II_d, III_d, IV_d, V_d, VI_d.

FIG. 13.



Section transversale d'ensemble de la région basilaire du pétiole d'une Cucurbitacée, au-dessus de sa mise en rapport avec la tige.

Les lettres ont la même signification que dans les figures précédentes.

Les faisceaux VII α et VIII sont déjà éteints.

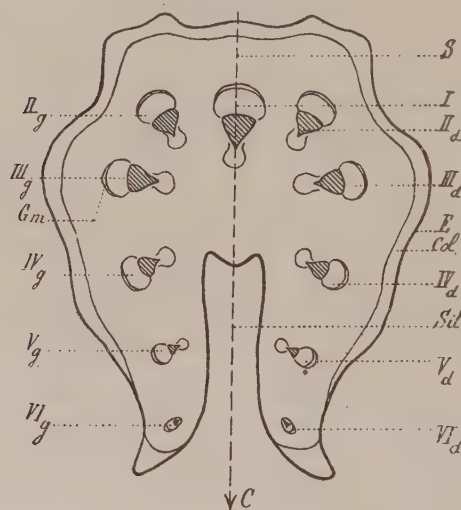
Chacun des faisceaux depuis I jusqu'à IV comprend en général : cinq rangs de trachées pour le faisceau I; trois rangs pour les faisceaux II, III et IV; un seul rang pour les faisceaux V.

La masse ligneuse se réduit à une trachée pour les faisceaux VI.

Les quelques éléments ligneux qui se forment après les trachées sont de faible volume; ce sont des modifications immédiates de la trachée, c'est-à-dire des vaisseaux annelés et réticulés. On ne voit jamais les gros vaisseaux ligneux que nous avons signalés dans les faisceaux anastomotiques de la tige.

Le liber primaire, tant intérieur qu'extérieur, est très développé dans les faisceaux I, II, III, IV. Le liber intérieur est beaucoup moins développé dans les faisceaux V, il est réduit à un ou deux rangs de cellules dans les faisceaux VI. Ce liber consiste, en général, en très petits éléments entremêlés de quelques grosses cellules grillagées, toutefois ces derniers éléments sont loin d'atteindre le volume qu'ils présentent ordinairement dans la tige.

FIG. 14.



Section transversale d'ensemble d'un pétiole de *Cyclantheria pedata*, pris vers sa région supérieure.

Col. Collenchyme.

Sil. Sillon de la face supérieure du pétiole.

Chaque faisceau est séparé de la gaine mécanique par deux ou trois rangs de cellules.

La gaine est divisée en masses, dont chacune correspond à un faisceau. Les parois des cellules de la gaine ne s'épaississent que très peu. Il est très difficile de reconnaître, dès que l'organe vieillit, la direction première des cloisons qui ont donné naissance à la gaine. Ces cloisons sont parallèles à la surface du pétiole, par conséquent, ces gaines mécaniques rentrent dans la grande classe des tissus subéreux, ainsi que l'a démontré M. Bertrand; aussi croyons-nous prudent de ne pas attacher une trop grande importance morphologique à leur continuité ou à leur discontinuité.

Tout le système des faisceaux du pétiole est plongé dans un tissu fondamental à grandes cellules à parois minces, laissant entre elles de petits méats triangulaires; ces cellules sont d'autant plus grandes qu'elles sont plus près du centre du pétiole.

Vers la périphérie, le tissu fondamental du pétiole est limité par une zone de deux rangs de cellules plus petites, qui ne sont qu'une modification du tissu fondamental et dans lesquelles on trouve une certaine quantité de chlorophylle. Cette zone chlorophyllienne touche l'épiderme en certains endroits; ailleurs elle en est séparée par des îlots de collenchyme plus ou moins puissants et plus ou moins bien caractérisés. Généralement ces îlots de collenchyme n'ont pas plus de quatre rangs de cellules d'épaisseur.

La couche épidermique est formée par de petites cellules qui dans certains endroits s'hypertrophient et donnent naissance à des poils, plus ou moins volumineux, dont la forme est caractéristique de certains genres.

La région pétiolaire de la feuille présente la structure décrite ci-dessus dans toute son étendue.

RAPPORTS DE LA FEUILLE ET DE LA TIGE.

Chaque feuille reçoit de la tige trois faisceaux : le faisceau 1, la moitié droite (3_d) du faisceau 3, et la moitié gauche (4_g) du faisceau 4.

La feuille étant rigoureusement symétrique par rapport à un certain plan de symétrie qui contient l'axe C de la tige et le faisceau 1 (1), il nous suffira de décrire le parcours des faisceaux dans une moitié de la feuille ; dans sa partie gauche par exemple, pour connaître le parcours des faisceaux dans toute son étendue.

D'une manière générale, le faisceau 1 de la tige à son entrée dans la feuille, se divise en cinq branches, une médiane postérieure que nous désignerons par 1_m ; deux à gauche $1'_g$ et $1''_g$ deux à droite $1'_d$ et $1''_d$.

En entrant dans la feuille, le faisceau 3_d de la tige se divise en deux branches 3_{dd} , 3_{dg} . La première désigne la branche la plus à droite, l'autre la branche la plus à gauche du faisceau 3_d .

A la base du pétiole, 3_{dd} s'incline vers 1_m ; mais chemin faisant présente un diaphragme, sur lequel on voit s'insérer une branche de faisceau, celle-ci s'anastomose avec une branche droite du faisceau $1'_g$. Du diaphragme, qui marque la réunion de ces deux faisceaux, part le faisceau II_g du pétiole. La branche gauche du faisceau $1'_g$ se jette sur $1''_g$. Cet arc n'est autre chose qu'une sorte de diaphragme très allongé qui va de $1'_g$ à $1''_g$, marquant sur l'un et sur l'autre le point d'insertion de petits arcs de faisceaux qui établissent le raccordement entre les branches dérivées de 1, les branches dérivées de 3_d et les faisceaux du pétiole.

Ce que nous venons de dire de l'arc qui va de $1'_g$ à $1''_g$, nous le répéterons pour tous les autres arcs que nous allons voir s'établir entre les branches successives du faisceau $1''_g$.

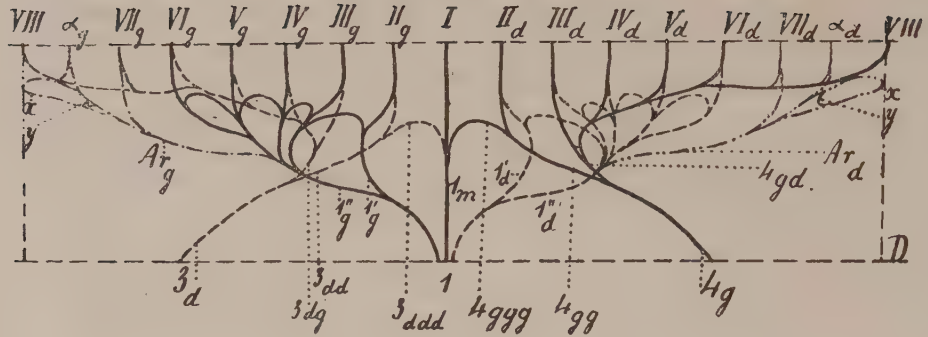
1_m renforcé de l'arc qu'il reçoit de 3_{dd} et de son homologue 4_{gg} devient le faisceau I du pétiole.

$1''_g$ s'approche rapidement de 3_{dg} . 3_{dg} se divise en deux branches, sa branche gauche se divise aussi bientôt en deux nouvelles branches dont la plus à gauche se divise encore en deux. De cette triple partition répétée sur la partie gauche du faisceau 3_d , résulte quatre faisceaux d'autant plus grêles qu'ils sont plus à gauche.

Le faisceau $1''_g$ se divise de son côté, comme 3_{dg} vient de le faire,

(1) Définition de la feuille, par M. Bertrand. *Archives Botaniques du Nord de la France*.

FIG. 12.



Développement du système des faisceaux de la base du pétiole de la feuille des Cucurbitacées, d'après la méthode de M. Bertrand.

Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente.

La partie gauche de la figure, représente en traits pleins les arcs provenant du faisceau 1, et de ses branches, à l'exception de Ar_g . La partie droite représente en traits pleins les arcs provenant du faisceau 4_g et de ses branches.

c'est-à-dire, que par trois partitions répétées sur sa partie gauche, il donne naissance à quatre branches. De ces quatre branches, la première à droite s'unit à la première à droite de 3_{dg} en donnant le faisceau III_g du pétiole. De même la seconde branche droite de $1_g''$ s'unit à la seconde branche droite de 3_{dg} en donnant le faisceau IV_g du pétiole. De même encore, la troisième branche droite de $1_g''$ s'unit à la troisième branche droite de 3_{dg} en donnant le faisceau V_g du pétiole. Enfin la dernière branche à gauche de $1_g''$ s'unit à la troisième branche à gauche de 3_{dg} et fournit le faisceau VI_g du pétiole.

Un arc diaphragmatique de renforcement va de la première branche à droite de $1_g''$ à la seconde branche à droite de ce faisceau.

Un arc diaphragmatique de renforcement va de la deuxième branche droite de $1_g''$ à la troisième branche à droite de ce faisceau.

Enfin, un arc diaphragmatique de renforcement va de la troisième branche à droite de $1_g''$ à la branche la plus à gauche de ce faisceau.

Chacune des branches dérivée de $1_g''$ peut être représentée par

une ou plusieurs lames ligneuses anastomosées en zig-zag, de sorte que la structure typique que nous venons de décrire peut être plus ou moins dissimulée. On conçoit facilement aussi que pour peu que les productions secondaires de tous ces faisceaux et arcs diaphragmatiques anastomosés soient développées, il y a des séries d'adhérences et de bifurcations apparentes qui masquent la disposition typique de ce parcours de faisceaux.

Très souvent, on voit partir de la gauche du faisceau VI_g un arc plus ou moins développé, et sur cet arc on voit quelquefois s'élever de petits faisceaux très grêles, placés entre VI_g et le plan de symétrie de la feuille. Nous donnerons au premier de ces faisceaux le nom de VII_g , nous désignerons par α_g celui que l'on voit quelque fois s'élever entre VII_g et le plan médian. Ce faisceau n'existe que vers la région tout-à-fait inférieure du pétiole. Quant à l'arc lui-même il se redresse en donnant naissance à un faisceau qui est situé dans le plan médian et par conséquent confondu avec son homologue du côté opposé; la réunion de ces faisceaux dans le plan médian donne le faisceau VIII du pétiole. Très souvent, ce système $VII_g \alpha_g VIII$ est renforcé par un arc parti de la gauche de $1_g''$, qui rencontre, près du plan médian, l'arc émané de la gauche de VI_g . Quelquefois la rencontre a lieu dans le plan médian; il y a, alors, contact entre les arcs homologues de droite et de gauche.

Parfois, l'arc issu de la gauche de $1_g''$ qui va renforcer $VII_g \alpha_g VIII$, donne un petit arc au faisceau VII_g ; un petit arc au faisceau α_g , mais de préférence un arc qui vient simplement toucher l'arc issu de la gauche de VI_g , puis qui se rejette sur sa branche mère.

L'étendue verticale de cette zone de mise en rapport et d'anastomose des faisceaux de la tige et des faisceaux du pétiole, n'occupe pas généralement une hauteur verticale supérieure à trois millimètres. Beaucoup des faisceaux, qui y prennent part, demeurent toute leur vie à l'état *procambial*; ces petits faisceaux se laissent donc facilement détruire, quand on prépare par macération le squelette solide de telles régions. Chacun saisit dès lors, le côté défectueux de cette méthode lorsqu'on l'emploie pour déterminer les rapports des faisceaux de la tige et du pétiole. Ces faits expliquent comment M. le professeur Dutailly n'a pu pousser aussi loin qu'il l'eut voulu ses recherches sur la distribution des faisceaux chez les Cucurbitacées.

RAPPORTS DU PÉTIOLE ET DE LA NERVURE MÉDIANE.

Au moment d'entrer dans le limbe, un faisceau quelconque V , par exemple (1), se comporte de la manière suivante : il se divise en quatre branches V_d , V_{md} , V_{mg} , V_g . En réalité ces branches de division du faisceau V , s'arrêtent presque immédiatement sur des diaphragmes aquifères, souvent si développés qu'il est fort difficile de reconnaître les branches de division du faisceau V ; il peut même arriver, que ces quatre diaphragmes se confondent en une seule masse ; mais, si nous avons à faire à une feuille régulièrement constituée, il est presque toujours possible de mettre en évidence les branches de division du faisceau V et leurs diaphragmes aquifères.

Fig. 15. — Projection horizontale du parcours des faisceaux à la base du limbe de la feuille des Cucurbitacées. Les notations des différents arcs sont celles que nous avons adoptées dans les pages 64 et suivantes.

Dans la portion gauche de la figure nous avons indiqué en lignes ponctuées, les arcs et les faisceaux qui se rendent dans la portion gauche de la première nervure secondaire gauche.

Nous avons indiqué en traits pleins les arcs et les faisceaux qui se rendent dans la partie droite de cette même nervure et les branches diaphragmatiques du faisceau V .

Nous avons représenté en traits discontinus tous les autres systèmes diaphragmatiques.

Dans la portion droite de la figure : nous avons représenté en gros traits pleins le système des diaphragmatiques des différents faisceaux, à l'exception de celui du faisceau V qui est indiqué en lignes ponctuées.

Les deux branches moyennes de VI_d , et les branches moyennes droites de III_d et de IV_d sont indiquées en lignes ponctuées.

L'arc qui va de III_g à III_d , celui qui va de IV_d à IV_g , et l'arc qui partant de III_d touche III_{md} pour se terminer sur IV_{md} , sont indiquées en gros traits pleins.

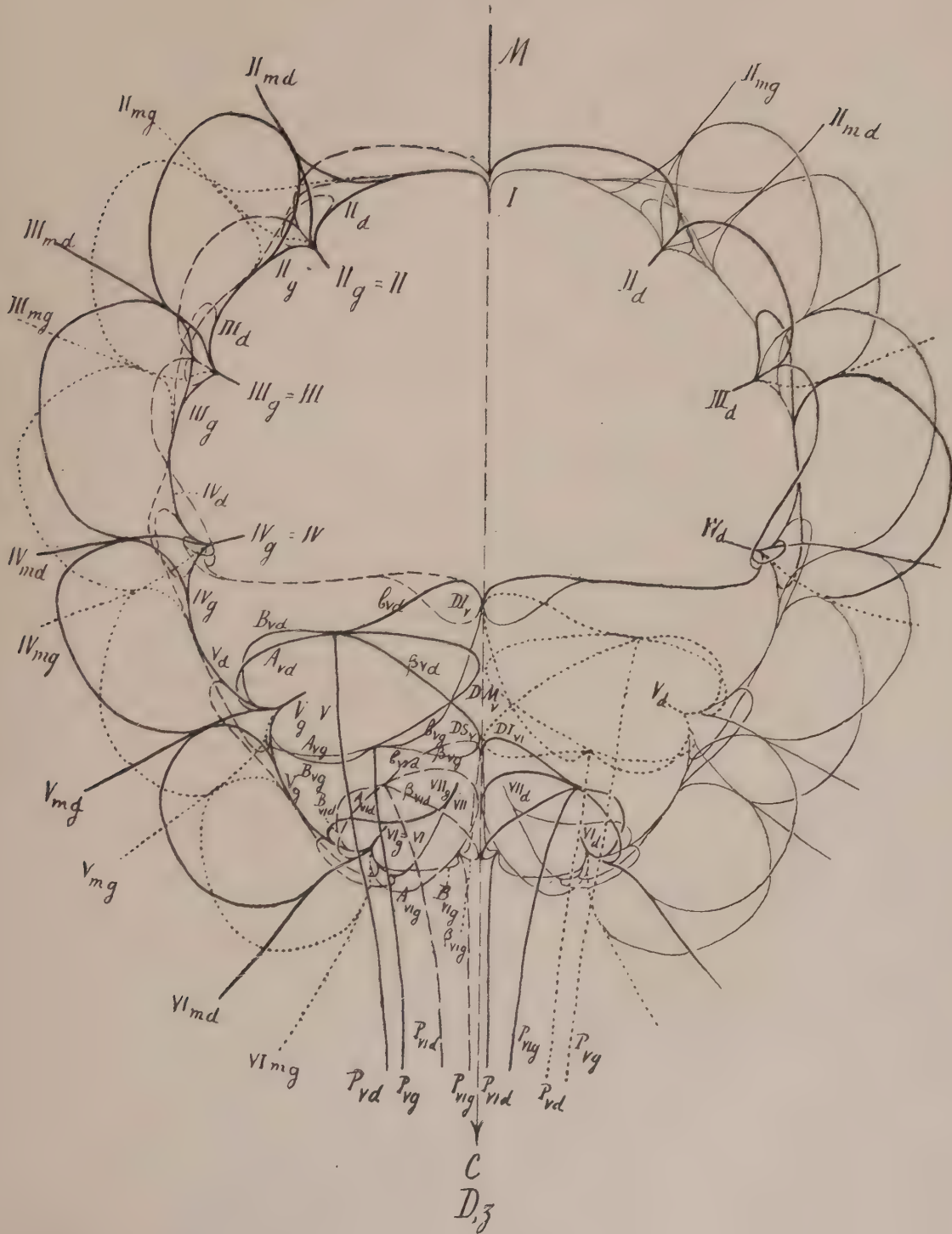
Tous les autres arcs et faisceaux sont représentés en traits pleins, continus, maigres.

D , z génératrice d'ouverture du système des faisceaux donnant le développement représenté figure 16.

On remarquera que conformément aux indications données dans le texte, nous n'indiquons pas dans les notations, si nous avons à faire aux branches des faisceaux de la droite ou de la gauche du pétiole.

(1) *VIII*, *VII* et *I* étant exceptés.

FIG. 15.



La branche V_d , avant de rencontrer son diaphragme aquifère, mais très près de ce diaphragme émet un rameau qui se jette sur le diaphragme de la branche V_g , quelquefois et le plus souvent atteint V_g avant de rencontrer le diaphragme de celui-ci. La branche V_g avant d'atteindre son diaphragme, mais très près de lui a émis une branche qui se jette sur le diaphragme de V_d et quelquefois rencontre V_d avant le diaphragme de cette branche. Tout se passe comme s'il y avait étalement des faisceaux $V_d V_g$ dans des plans formant avec le plan médian de la feuille, un angle très prononcé, mais moindre que 90° .

La branche V_{md} présente, avons nous dit, un diaphragme sur lequel nous voyons naître :

1° Un faisceau qui ira faire partie de la droite du système des faisceaux de la première nervure secondaire gauche.

Fig. 16. — (A) Développement du rapport des faisceaux du pétiole avec ceux de la nervure médiane et avec ceux des premières nervures secondaires droites et gauches.

Les notations des différents arcs sont celles que nous avons indiquées dans le texte, pages 64 et 65.

On a séparé ce qui concerne les rapports du pétiole et des premières nervures secondaires, des rapports du pétiole et de la nervure médiane; cette dernière partie forme la région supérieure du dessin;

Dans la région gauche de la partie inférieure du dessin, on a indiqué les branches qui partant du pétiole, se rendent dans la nervure médiane et les arcs qui relient entre elles ces différentes branches. On a indiqué en lignes ponctuées, tout ce qui forme la partie gauche du système des faisceaux de la première nervure secondaire gauche et les arcs qui partent des branches II_g , III_g , IV_g , V_g , VI_g pour venir sur II_d , III_d , IV_d , V_d , VI_d .

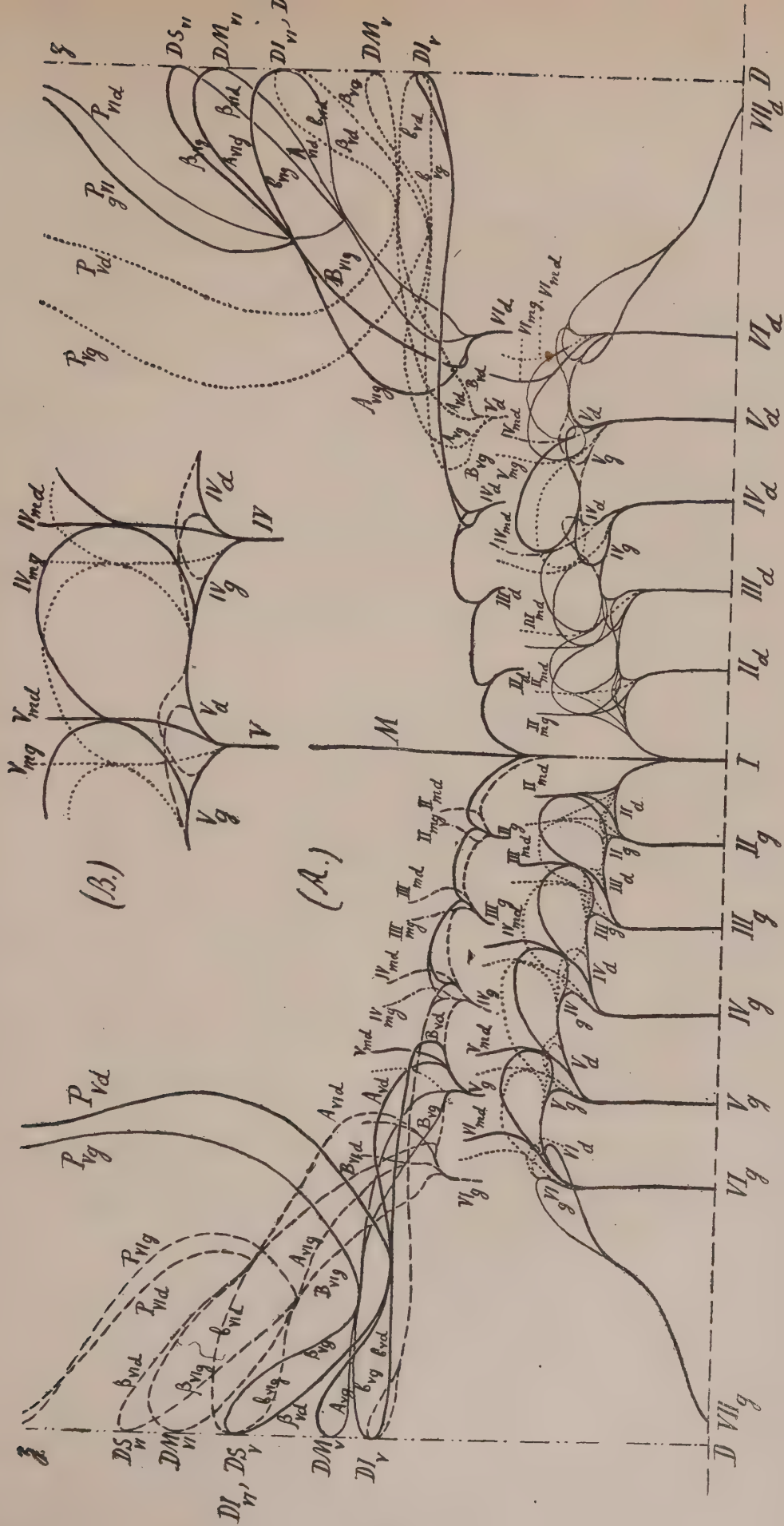
Les arcs qui partent de II_d , III_d , IV_d , V_d , VI_d pour venir sur II_g , III_g , IV_g , V_g , VI_g , sont également indiqués en lignes ponctuées.

Dans la partie droite de cette région de la figure, on a indiqué en traits pleins, l'arc qui va de IV_g à IV_d , et celui qui naissant de cet arc touche le diaphragme de IV_{md} et vient se terminer sur le diaphragme de V_{md} , ainsi que l'arc qui naît de V_d et vient se terminer sur V_g .

En (B.) on a figuré grossi, l'ensemble des deux faisceaux IV et V de la partie gauche du pétiole.

Dans la région gauche de la partie supérieure de la figure (A.): on a indiqué en traits pleins les arcs qui mettent en rapport le faisceau V_g avec les faisceaux de la nervure médiane.

Dans la partie droite de cette même figure, on a représenté en traits pleins et continus les arcs qui mettent en rapport les faisceaux autres que V avec les faisceaux de la nervure médiane.



2° Un arc de renforcement né du diaphragme de la branche V_d qui a touché le diaphragme de la branche IV_{md} et qui est revenu sur V_{md} .

3° Un arc né du diaphragme de la branche V_g qui ne fait que toucher le diaphragme de V_{md} et qui va se terminer sur le diaphragme VI_{md} .

V_{mg} présente un diaphragme tout-à-fait comparable à celui de V_{md} et qui reçoit :

1° Un faisceau qui se jette dans la gauche de la première nervure secondaire où il concourt à former la partie gauche du système des faisceaux de la nervure secondaire.

2° Un arc, né du diaphragme de la branche V_d qui a touché le diaphragme de la branche IV_{mg} et qui revient se terminer sur le diaphragme de V_{mg} .

3° Un arc né du diaphragme de V_g qui ne fait que toucher le diaphragme de V_{mg} et qui va se terminer sur le diaphragme de VI_{mg} .

En général, on voit encore naître de l'origine des branches V_{mg} V_{md} , deux faisceaux qui se dirigent droit vers le plan médian de la feuille. Ces deux branches naissent à un niveau un peu supérieur à celui où nous venons de voir s'effectuer la mise en rapport des différents faisceaux du pétiole avec ceux des deux premières nervures secondaires. Ces deux branches se rencontrent sur un diaphragme aquifère placé dans le plan de symétrie de la feuille ; de la rencontre de ces deux branches sur ce diaphragme, nous concluons que celui-ci peut être considéré comme un point double (1), et comme ce point est dans le plan médian, c'est-à-dire qu'il reçoit les branches homologues nées du faisceau V de la partie droite de la feuille, il se montre comme un point quadruple, c'est-à-dire que de ce point partent ou viennent se réunir sur un diaphragme aquifère quatre lignes de maximum d'accroissement. De même, des deux branches V_g , V_d nous voyons se diriger droit

(1) M. Bertrand désigne dans ses cours sous le nom de points doubles, triples et généralement points multiples, des régions diaphragmatiques où 2, 3, n faisceaux viennent s'anastomoser sur un même diaphragme aquifère. Chaque faisceau représentant une ligne de maximum d'accroissement, 2, 3, n lignes de cette nature se rencontrent aux points doubles, triples, multiples.

vers le plan médian, deux faisceaux qui se rencontreront également sur un diaphragme aquifère placé dans le plan médian. Ce diaphragme sera un point quadruple au même titre que celui qui précède. Dans leur course vers le plan médian, les deux faisceaux nés de V_d et V_g touchent les faisceaux nés de V_{mg} et V_{md} , aux points de contact s'établissent même des diaphragmes importants dont on voit partir :

1° Les deux branches, prolongement des faisceaux nés de V_g et V_d .

2° Les deux branches, prolongement des faisceaux nés de V_{mg} et V_{md} .

3° Enfin, deux branches nouvelles qui se rencontrent elles aussi sur un diaphragme placé dans le plan médian de la feuille et qui, comme les précédents est, de sa nature un point multiple.

Une section transversale de la feuille passant au niveau de ces trois diaphragmes et coupant transversalement le faisceau I et l'axe de la tige, nous donnerait en allant du point C, centre de la tige, au faisceau I, d'abord le dernier diaphragme dont il a été question ; nous désignerons ce diaphragme par le nom de diaphragme antérieur du système des faisceaux V, et par la notation DS_v .

Nous désignons celui dont il a été question en premier lieu par le nom de diaphragme moyen du système des faisceaux V et par la notation DM_v . Nous désignons celui dont il a été parlé en second lieu par le nom de diaphragme inférieur du système des faisceaux V et par la notation DI_v .

En général, le diaphragme supérieur du système des faisceaux V coïncide avec le diaphragme inférieur du système des faisceaux VI. D'une manière générale le diaphragme inférieur d'un système de faisceaux coïncide avec le diaphragme supérieur du système des faisceaux précédents. Ces diaphragmes supérieurs, moyens et inférieurs établissent :

1° Les diaphragmes moyens : des rapports entre les faisceaux homologues des deux côtés de la feuille.

2° Les diaphragmes supérieurs : des rapports entre les faisceaux homologues des deux côtés de la feuille, plus des rapports avec le système des faisceaux homologues suivants.

3° Les diaphragmes inférieurs : des rapports entre les faisceaux homologues de chaque côté de la feuille et de plus des rapports avec le système des faisceaux homologues précédents.

Tout le système des faisceaux du pétiole, sauf le faisceau I, vient s'éteindre sur ce réseau diaphragmatique qui est à la base de la nervure médiane de la feuille des Cucurbitacées.

Les faisceaux de la nervure médiane, autres que le faisceau I (nous désignerons par M son prolongement dans la nervure médiane) sont en général au nombre de huit, quatre à droite, quatre à gauche, ce sont ces derniers seuls que nous considérons, puisque tout est symétrique par rapport au plan médian de la feuille.

Tous ces faisceaux ont l'origine suivante : le faisceau P_{vd} de la nervure médiane part du diaphragme placé à la rencontre des dernières branches que nous avons vu naître de V_{md} et V_d .

Le faisceau P_{vg} de la nervure médiane, part du diaphragme placé à la rencontre des deux dernières branches que nous avons vu naître de V_{mg} et de V_g .

Le faisceau P_{vid} de la nervure médiane part du diaphragme placé à la rencontre des deux dernières branches que l'on voit naître de VI_{md} et de VI_d .

Le faisceau P_{vig} de la nervure médiane naît sur le diaphragme placé à la rencontre des deux dernières branches que l'on voit naître de VI_g et de VI_{mg} .

Très souvent, les faisceaux P_{vd} et P_{vg} de la nervure médiane, sont anastomosés ensemble; il en est de même des faisceaux P_{vid} et P_{vig} de cette nervure médiane. Il semble alors que dans le prolongement de la nervure médiane, il n'y ait plus que cinq faisceaux; et comme souvent l'anastomose P_{vid} , P_{vg} de gauche rencontre son homologue de droite dans le plan de symétrie de la feuille, il semble que la nervure médiane ne possède que quatre faisceaux.

Si, une anastomose analogue s'établit entre les groupes anastomotiques P_{vd} , P_{vg} de gauche et de droite, il semble n'y avoir que trois faisceaux dans la nervure médiane.

La position du bois dans ces systèmes anastomosés est un des plus beaux exemples de la loi des anastomoses des faisceaux formulée par M. Bertrand (1).

(1) *Théorie du faisceau.*

En ce point, le pétiole présente une face postérieure concave très développée, une face antérieure convexe, entre les deux vient s'insérer le limbe.

Contre la face supérieure, on trouve un gros amas de collenchyme, deux rangs de cellules collenchymateuses sur tout le pourtour de la face inférieure ; au-delà de ce point, la nervure médiane se comporte comme toutes les autres nervures, mais avec plus de régularité dans ses divisions (1).

Limbe de la feuille.

NERVURE MÉDIANE.

Sauf le cas du *Cucurbita pepo*, la nervure médiane des feuilles de Cucurbitacées, ne présente à peu de distance de son origine qu'un seul faisceau médian volumineux. Vers la région antérieure de ce faisceau, on peut avec beaucoup de soins reconnaître la trace des faisceaux constituants.

Ce faisceau présente une masse de bois formée d'un très grand nombre de lames ligneuses parallèles dont la médiane se reconnaît facilement comme différenciée antérieurement aux autres. C'est un exemple bien net de ces faisceaux monocentres très larges signalés par M. Bertrand, dans sa théorie du faisceau.

La zone ligneuse de ce faisceau ne comprend que des trachées, les antérieures très simples avec une seule spire lâche sont généralement écrasées. On trouve rarement quelques fibres ligneuses, jamais de gros vaisseaux.

Le liber de ce faisceau est très développé antérieurement et postérieurement.

Cet unique faisceau est complètement entouré par un tissu fondamental, dont les cellules arrondies ont des parois minces et laissent entre elles de petits méats triangulaires.

(1) Nous tenons à exprimer tout spécialement notre gratitude à M. Bertrand qui n'a cessé dans toute cette partie de notre travail, de nous guider par ses conseils, et de contrôler les résultats de nos recherches.

En allant vers la périphérie, ces cellules deviennent insensiblement plus petites et forment une zone chlorophyllienne.

Un rang de collenchyme, quelquefois deux, renforcent la partie saillante de la face supérieure et la face postérieure de la nervure médiane.

A partir de ce point la nervure médiane s'épuise peu à peu dans les petites nervures latérales.

Elle continue ainsi jusqu'au moment où elle s'éteint au sommet de la feuille (1).

NERVURES SECONDAIRES.

Il y a lieu de distinguer entre les premières nervures secondaires du *Limbe*, qui sont en rapport direct avec le système des faisceaux du pétiole et les nervures secondaires qui naissent de chaque côté de la nervure principale; bien qu'à une certaine distance de leur point d'origine, distance variable d'une plante à l'autre, les premiers présentent finalement la même structure que ces derniers.

PREMIÈRES NERVURES SECONDAIRES.

Nous avons fait connaître, en décrivant la mise en rapport du système des faisceaux du *Pétiole* avec celui du *Limbe*, le réseau diaphragmatique qui se trouve à la base du système des premières nervures secondaires; et nous avons dit que des faisceaux qui semblaient continuer les faisceaux II_{md.} II_{mg.} III_{md.} III_{mg.} IV_{md.} IV_{mg.} V_{md.} V_{mg.} VI_{md.} VI_{mg.}, mais qui en réalité en sont séparés par des diaphragmes, formaient le système des faisceaux de la première nervure secondaire du côté gauche de la feuille. Que tous ceux de ces faisceaux dans l'indice desquels entre la lettre *d* se portent vers la partie droite du système des faisceaux de la première nervure secondaire, tandis que tous ceux, dont l'indice contient la lettre *g*.

1) Aux observations spéciales, nous signalons les particularités que présente la base de la nervure principale du *Cucurbita pepo*. Au-delà d'une certaine région, dont nous avons cru devoir réserver l'étude, cette nervure comme toutes les autres ne présente plus qu'un faisceau qui ne diffère pas de ceux que nous venons de décrire.

forment la partie gauche du système des faisceaux de cette même nervure.

A peu de distance du réseau diaphragmatique basilaire, II_{md} . et II_{mg} . se confondent; il en est de même des VI_{mg} et V_{mg} ; souvent IV_{mg} . se joint à ce dernier groupe. III_{mg} , peut lui-même s'y joindre et l'arc total résultant de cette fusion gagne rapidement l'anastomose II_{mg} . II_{md} . D'ailleurs une dichotomie partage ce massif en deux nervures secondaires inégales qui semblent partir toutes deux du pétiole.

Dans les *Bryones*, les faisceaux constituant la première nervure secondaire sont plus longtemps libres que dans les genres *Sicyos*, *Rhynchoscarpa*, *Cyclanthera*, *Ecbalium*, *Abobra*, *Momordica*.

Dans le *Luffa* et le *Lagenaria*, la fusion n'a lieu qu'entre VI_{mg} et V_{mg} , VI_{md} et V_{md} ; à partir de ce point les sept faisceaux qui restent, au moyen d'anastomoses analogues à celles que les faisceaux du pétiole forment à la base de la nervure principale, donnent naissance à un second réseau dont on voit partir les huit faisceaux de la première nervure secondaire. Ces huit faisceaux formant au moins cinq masses distinctes. Plusieurs de ces masses présentent des massifs ligneux se différenciant dans des directions diverses et par conséquent se montrent comme des anastomoses de faisceaux monocentres.

De ces masses de faisceaux: une est médiane postérieure et simple, une est médiane antérieure. Cette dernière peut contenir jusqu'à quinze faisceaux de directions différentes; elle s'épuise en grande partie à donner les petites nervules latérales.

Lorsque ce massif médian antérieur est ainsi épuisé, une dichotomie divise tout ce qui reste. Chacune des nervures issues de cette dichotomie présente trois faisceaux.

De ces trois faisceaux, un est postérieur, gros, son centre de développement Δ est unique et placé en avant. Le médian beaucoup plus grêle que le postérieur a la même orientation que lui. L'antérieur est plus grêle encore. Quelquefois, il se réduit à une simple masse procambiale. Il présente souvent plusieurs lignes distinctes de différenciation ligneuse.

Nous trouvons un dispositif semblable à celui des *Luffa* et des *Citrullus* dans *Cucurbita pepo* et *Cucumis melo*, mais avec des

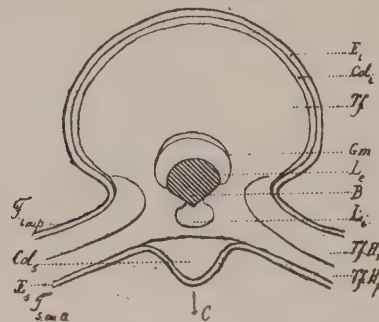
branches bien plus distinctes (surtout dans le *Cucurbita pepo*) ce qui s'accorde avec le développement· exceptionnel du réseau diaphragmatique situé à la base de la nervure médiane des feuilles de cette plante ; les autres particularités que ces types nous présentent rentrent dans le chapitre des observations spéciales.

Au-delà de cette région chacune de ces nervures secondaires nées du pétiole, ne tarde pas à présenter une structure identique à celle des nervures secondaires issues de la nervure médiane, c'est-à-dire qu'à partir de ces points, ces nervures se comportent seulement comme de très grosses nervures secondaires sans distinction d'origine.

NERVURES SECONDAIRES ISSUES DE LA NERVURE PRINCIPALE.

D'une manière générale une nervure secondaire quelconque présente la structure que nous venons de faire connaître pour la nervure principale, à partir du point où cette nervure ne présente plus qu'un faisceau.

FIG. 17.



Section transversale d'ensemble d'une nervure secondaire de feuille de cucurbitacée.

E_i Epiderme inférieure de la feuille.

Col_i Collenchyme de la face inférieure de la feuille.

Tf Tissu fondamental.

G_m Gaine mécanique.

L_e Liber extérieur du faisceau.

B, Bois du faisceau.

L_i Liber intérieur du faisceau.

F_i ou p Face inférieure ou postérieure de la feuille.

Tf. H_r Région rameuse du tissu fondamental de la feuille (parenchyme rameux).

Tf. H_p Région en palissade du tissu fondamental de la feuille (parenchyme en palissade).

Col_s Collenchyme de la face inférieure de la feuille.

E_s Épiderme de la face supérieure de la feuille.

F_s ou a Face supérieure ou antérieure de la feuille.

La flèche marquée C indique de quel côté est placée la tige.

On remarquera que dans toutes celles de nos figures qui se rapportent à la feuille et à la vrille, nous avons placé vers la partie inférieure du dessin, ce que l'on considère comme la face supérieure de l'organe, supposé libre et étalé horizontalement; nous conformant en cela aux conventions faites par M. Bertrand dans la théorie du faisceau et dans ses définitions des membres des plantes vasculaires (1).

La gaine mécanique qui protège le faisceau est nulle, ou réduite à un seul rang de cellules.

Le collenchyme qui tapisse son épiderme tant inférieur que supérieur, n'a jamais plus d'un rang de cellules.

Les poils issus de l'épiderme y sont plus nombreux que sur la nervure principale.

RÉGION INTRA-NERVULAIRE DU LIMBE.

Une coupe perpendiculaire à la surface faite en un point quelconque de la feuille, nous montre : un rang de cellules épidermiques supérieures à surface externe bombée, assez petites, peu cuticularisées, hypertrophiées de distance en distance, surtout au-dessus des nervures. Ces cellules portent sur ces éminences de petits prolongements pileux de forme très variable d'un genre à l'autre. Ces poils sont d'autant plus grands que nous considérons une région de la feuille plus rapprochée de la nervure médiane. Vers le bord de la feuille ces poils deviennent plus courts, coniques et légèrement courbés. Parfois ces poils sont de différentes sortes, les uns très grands, les autres très petits, d'autres intermédiaires entre les précédents; les plus grands peuvent être considérés comme une hypertrophie, les petits comme une atrophie des moyens.

(1) *Archives botaniques du Nord de la France.*

Sous l'épiderme supérieur on trouve une couche de parenchyme en palissade, d'un rang de cellules, plus rarement de trois rangs comme dans l'*Ecbalium*; ces cellules sont assez grandes, remplies de chlorophylle en petits grains et d'un très beau vert; cette zone est réunie au parenchyme rameux par une couche de cellules assez grandes, presque globuleuses, mais ne laissant entre elles que de petits méats. Les parois des cellules de cette zone, comme celles du parenchyme en palissade sont minces et sans ponctuations. C'est dans cette zone que circulent en grand nombre les petits nervules qui relient l'une à l'autre les nervures importantes (1).

Puis vient la zone du parenchyme rameux. Cette zone est formée de cellules irrégulièrement globuleuses, rameuses ou étoilées, à parois minces, pleines de chlorophylle, mais en contenant moins que celles du parenchyme en palissade. Les cellules de cette région laissent entre elles de grands méats qui communiquent avec les stomates, en très grand nombre sur la surface de l'épiderme inférieur de la feuille entre les nervures.

On ne trouve pas de stomates sur l'épiderme supérieur de la feuille.

La face inférieure de la feuille est formée par une couche épidermique composée de grandes cellules polygonales aplaties, toujours plus grosses sur la face postérieure des nervures saillantes. Très généralement, un certain nombre de cellules de cet épiderme inférieur se prolongent en poils, c'est dans l'*Ecbalium* que ces productions pileuses sont le plus développées. Ces poils sont tantôt grands, tantôt petits, tantôt intermédiaires comme dimensions entre les deux premiers, les plus volumineux provoquant l'hypertrophie des cellules épidermiques avoisinantes.

Les stomates qui n'existent qu'à la face inférieure de la feuille, sont formés de deux petites cellules réniformes, ne présentant rien de particulier.

Au bord de la feuille, les cellules du parenchyme en palissade sont distinctes des cellules du parenchyme rameux; les cellules de

(1) Dans ces régions à nervures plus importantes la structure du limbe est celle que nous avons décrite à propos des nervures secondaires.

l'un et de l'autre sont séparées des cellules marginales, par une couche de collenchyme d'un rang de cellules; cette zone collenchymateuse est surtout caractérisée lorsque le bord rigide de la feuille porte des poils volumineux.

Les cellules épidermiques marginales sont assez grandes, c'est à elles surtout qu'est dû le renflement des bords de la feuille des Cucurbitacées. En certains points, ces cellules s'hypertrophient et forment des sortes d'éminences basilaires portant des poils souvent très gros dont la forme et la longueur varient d'un genre à l'autre. Cette structure du bord de la feuille est la même sur tout le pourtour du limbe. Les dernières nervures saillantes sont plus ou moins près de ce bord, dans lequel on voit le réseau des faisceaux former un lacis assez compliqué.

Il n'y a pas de stomates sur cette partie de l'épiderme de la feuille.

OBSERVATIONS SPÉCIALES.

RAPPORTS DE LA TIGE ET DU PÉTIOLE.

STRUCTURE DU PÉTIOLE.

Luffa cylindrica.

Une section transversale pratiquée en un point quelconque de la région médiane du pétiole du *Luffa*, présente quatorze faisceaux. Un de ces faisceaux est médian postérieur I, un autre VIII est médian antérieur; les faisceaux II_d III_d II_g III_g sont sensiblement égaux; IV_g et IV_d sont plus petits que les III. Cette tendance s'accroît encore plus pour les faisceaux V; les faisceaux VI et VII deviennent minuscules, le faisceau VIII est plus grand que les VI. Chacun de ces faisceaux depuis le faisceau I jusqu'au faisceau V inclusivement, présente la même structure que les faisceaux angulaires de la tige, mais avec une zone libérienne intérieure plus considérable.

Cette zone libérienne interne devient très petite dans les faisceaux VI et VII où elle n'est plus représentée que par deux ou trois rangs de cellules au plus: la masse libérienne du faisceau VIII est

un peu plus importante que celle du faisceau VII, mais elle reste néanmoins assez grêle.

Le liber secondaire des faisceaux I à V, est souvent séparé du liber primaire par une zone de petites cellules qui délimitent ces deux régions d'une façon très nette. Les développements secondaires des faisceaux de I à V sont limités.

La gaine mécanique est formée d'arcs bien distincts, ayant chacun une épaisseur de deux à cinq rangs de cellules; chaque faisceau, même VI et VII, lorsqu'ils sont indépendants l'un de l'autre, possède son arc protecteur personnel. Très souvent les arcs des faisceaux IV, V, VI, VII d'un même côté se touchent par leurs bords.

Le tissu compris entre le liber primaire et les arcs de gaine, qui recouvrent chacun des faisceaux, prend un aspect particulier qui le fait ressembler quelque peu à un tissu libérien. Parfois même cette ressemblance est telle qu'on peut le confondre avec du liber.

Les faisceaux, avec leurs gaines, sont plongés dans un tissu fondamental formé de cellules à parois minces; cellules d'autant plus grandes et à méats d'autant plus développés que l'on approche plus du centre.

La surface du pétiole est constituée par un tissu épidermique à petites cellules parfois prolongées en petits poils pluricellulaires.

Au-dessous, on trouve une couche de collenchyme assez épaisse surtout aux angles. En certains endroits, ce collenchyme est formé d'éléments assez bien caractérisés pour pouvoir être cités comme types dans l'examen de ce tissu.

Les rapports des faisceaux de la tige et du pétiole du *Luffa* sont ceux que nous avons fait connaître dans les généralités sur la feuille.

Abobra viridiflora.

Vers le milieu de sa course, le pétiole de l'*Abobra* présente sept faisceaux I, II_d, III_d, IV_d, II_g, III_g, IV_g.

La masse ligneuse des faisceaux IV est réduite à une trachée.

Les éléments libériens antérieurs y sont réduits à un seul rang de cellules. Les massifs libériens postérieurs sont fort petits.

Les faisceaux III sont aussi réduits que les faisceaux IV comme éléments ligneux, mais leurs masses libériennes tant intérieures qu'extérieures, sont beaucoup plus développées.

Les faisceaux II ont une masse ligneuse, beaucoup plus développée que celle des faisceaux III.

Le faisceau médian I a une masse ligneuse assez importante, qui débute simultanément par trois lignes.

Le système des faisceaux du pétiole de cette feuille est plongé dans un tissu fondamental à cellules plus ou moins régulières, à parois minces.

On n'observe pas de lacune au centre de ce pétiole.

Au dos de chaque faisceau on remarque une gaine dont les parois sont épaissies.

Le collenchyme forme une masse dans chacun des angles supérieurs du pétiole, à chacun des deux angles latéraux et enfin au milieu de la région postérieure. Plus intérieurement on rencontre des cellules à parois minces remplies de chlorophylle, qui sont plus nombreuses dans les régions dépourvues de collenchyme.

L'épiderme qui recouvre ces régions est constitué par de grandes cellules globuleuses, non prolongées en poils. L'épiderme est formé de cellules petites sur les régions où l'on trouve les arcs de collenchyme. Celles qui occupent le fond de la région concave de la surface du pétiole sont les plus grandes.

Les trois faisceaux de la tige de l'*Abobra* qui se rendent au pétiole de sa feuille, contractent entre eux les rapports que nous avons mentionnés dans les généralités; toutefois, 3_{ag} monte librement pendant plus longtemps, et ne donne sur sa gauche qu'un seul lobe, lequel en s'unissant à l'unique rameau gauche de $1''_g$, forme le faisceau IV_g du pétiole. Dans cet exemple, on voit parfois un arc horizontal très faible partir de l'extrême gauche de la branche gauche du faisceau $1''_g$ se réunir à un arc droit homologue de celui-là et constituer un petit faisceau réduit à ses productions procambiales, ce petit faisceau n'existant qu'à la base du pétiole.

Comparé au système des faisceaux du pétiole de *Luffa*, on voit que le système des faisceaux du pétiole de l'*Abobra* en est une simplification, due à la disparition de la plus grande partie de l'arc horizontal, émané de la gauche du faisceau 3_{dg} et par suite du réseau qui portait les faisceaux IV_g , V_g , VI_g , VII_g , α_g et $VIII_g$. Dans le cas de plus grande complication du pétiole de l'*Abobra*, on voit le début de ce réseau dans la branche qui se dirige vers le plan de symétrie, pour former avec son homologue du côté opposé le médian antérieur.

Cyclanthera pedata.

Le pétiole de cette plante présente vers sa région médiane neuf faisceaux. Les faisceaux I, II sont très grands, les faisceaux III sont presque aussi volumineux que le faisceau I. Les faisceaux IV égalent presque encore le volume des faisceaux II, ceux-ci sont eux-mêmes un peu plus petits que le faisceau I, les faisceaux V sont très petits. Leur masse ligneuse est représentée par une seule file de cinq trachées; les faisceaux VI s'éteignent, ou plus souvent se réduisent à une simple masse procambiale.

Le liber de chacun de ces faisceaux est très développé. La masse libérienne intérieure est peu développée dans les faisceaux V, elle est nulle dans les faisceaux VI.

Chaque faisceau est protégé extérieurement par une gaine mécanique, formée de petits éléments qui conservent leurs parois minces.

Le tissu fondamental qui entoure les faisceaux est formé de cellules très grandes, irrégulières (1), parfois déchirées. Il y a alors une lacune au centre du pétiole.

L'épiderme est constitué par des cellules à parois minces très petites, rarement prolongées en poils.

Les cellules épidermiques n'ont pas partout le même calibre, elles

(1) On ne remarque pas de cristaux dans ce tissu.

sont plus grandes dans les sillons, plus aplaties et plus étroites sur les côtés.

Le collenchyme très caractérisé forme des amas étendus dans les angles du pétiole ; ces amas n'ont que très peu d'épaisseur, ils sont bien caractérisés.

La région chlorophyllienne ne présente rien de particulier, ses cellules sont très petites, à parois minces, leur moindre volume les fait distinguer très nettement du tissu fondamental intérieur.

Thladiantha pedata.

Des trois faisceaux de la tige du *Thladiantha* qui se rendent à la feuille, 1 se divise en trois branches qui se rendent au pétiole, 1_m , $1'_g$, $1'_d$. 3_d se divise en deux branches 3_{dd} , 3_{dg} , dont l'une 3_{dd} se courbe et forme un arc horizontal qui touche 1_m ; mais cette branche reçoit, chemin faisant, un arc issu de la droite du faisceau $1'_g$, et tandis qu'une partie touche réellement 1_m et le renforce, l'autre unie à la partie droite de $1'_g$ devient libre et forme le faisceau II_g du pétiole. Le lobe gauche de $1'_g$ qui est l'homologue du du faisceau $1''_g$ du *Luffa* se jette sur 3_{dg} , mais il reçoit avant de l'atteindre un arc de renforcement qui lui est envoyé par la branche droite de $1'_g$ au moment où celle-ci s'unit à 3_{dd} , $1''_g$ touche 3_{dg} et fournit le faisceau III_g et le faisceau IV_g du pétiole, ce dernier faisceau reste longtemps adhérent au précédent.

L'éventail provenant de la dispersion des faisceaux 3_{dg} , $1''_g$, est représenté ici par un seul gros faisceau horizontal, qui va s'unir à la branche homologue née du côté droit de la base de la feuille. Aucun faisceau ne prend naissance sur ce gros arc horizontal, qui présente un volume beaucoup plus considérable que dans les types antérieurement étudiés.

Dans le pétiole du *Thladiantha*, on constate sept faisceaux. Le faisceau I est très gros, les autres vont en décroissant régulièrement du faisceau I au faisceau IV, qui est le dernier.

Le faisceau I présente cinq bandes ligneuses divergentes; les

faisceaux II et III ne présentent que trois bandes; le faisceau IV n'en compte plus qu'une.

Le liber externe de ces faisceaux est très développé, ses éléments sont très petits. Le liber interne est beaucoup moins développé, sauf pour les faisceaux I et quelquefois les faisceaux II.

Le tissu fondamental qui enveloppe les faisceaux est semblable à celui du *Luffa*. On y observe des cristaux.

Les gaines mécaniques forment des îlots de cellules à parois minces.

Le collenchyme forme de grôses masses dans l'angle supérieur; les angles latéraux, et l'angle postérieur du pétiole. Ce collenchyme est très bien caractérisé.

L'épiderme est formé de très petites cellules globuleuses; il porte de petits poils semblables à ceux de la tige, ayant leur extrémité terminée en crochet. De gros poils à parois solides, se trouvent sur les angles supérieurs, latéraux, et inférieurs, du pétiole (1). Les poils du pétiole du *Thladiantha* sont très longs, ils sont formés de quatorze cellules placées bout à bout, toutes ces cellules sont grandes, mais diminuent progressivement et régulièrement de celle qui précède à celle qui suit, les dernières sont étroites et longues, la terminale très effilée. On observe au niveau des cloisons qui séparent les cellules de ces poils, des sortes de renflement qui rappellent un peu ceux du *Melon*.

La côte médiane à la partie postérieure du pétiole est creusée d'un profond sillon, elle porte deux rangées de grands poils. De chaque côté se trouve une rangée de petits poils terminés chacun par une tête sphérique dans laquelle on remarque d'abord trois cellules basilaires, puis quatre à huit cellules, toutes segmentées formant une calotte sphérique à la partie supérieure de ces poils.

Citrullus vulgaris.

La disposition des faisceaux à la base de la feuille du *Citrullus vulgaris*, rappelle celle du *Thladiantha*, à cela près que le gros

(1) Le collenchyme lui-même prend part à la formation de ces poils.

arc horizontal qui y représente l'éventail provenant de la dispersion de 3_{dg} et $1'_g$ sur la gauche, ne fournit que les faisceaux III_g , IV_g , V_g du pétiole, après quoi il s'éteint sans atteindre le plan médian de la feuille. V_g donne parfois beaucoup plus haut un lobe gauche qui représente le faisceau VI_g .

Nous constatons dans la région médiane du pétiole du *Citrullus vulgaris*, neuf faisceaux. Les faisceaux V et VI s'éteignent. Les faisceaux IV présentent vers le haut du pétiole la structure des faisceaux VI et VII du *Luffa*. Les autres faisceaux I, II, III, présentent la même structure que les faisceaux correspondants du *Luffa*.

Chaque faisceau de ce pétiole est protégé par un arc de gaine mécanique qui lui est propre. Cet arc, toujours séparé du faisceau par deux ou trois rangs de cellules spéciales à parois minces, est peu épais et ne compte que deux ou trois rangs de cellules. Chaque arc de la gaine est indépendant de ses voisins. Au centre du pétiole, on trouve une lacune très grande dans laquelle les faisceaux sont presque saillants.

Le tissu fondamental ne diffère pas sensiblement de celui que nous avons décrit dans le pétiole du *Luffa*, sauf pourtant par l'irrégularité très grande de ceux de ses éléments qui avoisinent la lacune. Chacun des faisceaux du pétiole correspond à un angle saillant; ce pétiole présente donc neuf angles, plus une partie rentrante. Le fond de cette dernière et chacun des angles est occupé par une masse de collenchyme très nettement caractérisée, comme dans le *Luffa*. L'épaisseur de la couche de collenchyme peut être de trois à cinq rangs de cellules pour chaque arc. Les remarques faites chez le *Luffa* à propos de la région chlorophyllienne peuvent s'appliquer au *Citrullus*.

Les cellules épidermiques du pétiole du *Citrullus* sont plus grandes que chez le *Luffa*.

Les poils sont de deux sortes, les uns courts, composés essentiellement d'une cellule basilaire conique, portant à sa partie supérieure deux petites cellules demi-sphériques. Ces poils sont courts. A côté de ceux-ci se trouvent de grands poils moins nombreux et dispersés, formés de cellules juxtaposées d'autant plus grandes et plus effilées qu'on approche davantage du sommet.

La cellule inférieure de ces poils est globuleuse, la suivante est plus allongée, la terminale est conique, grêle et dressée. Comme dans le *Luffa*, tous ces poils sont plus grands, plus gros et plus nombreux près du limbe de la feuille.

Cucumis melo.

Les premières ramifications des faisceaux 1, 3_a, qui se rendent de la tige au pétiole sont disposées comme dans le *Thladiantha*. 3_{dg} se partage en quatre branches; l'une bien distincte plus à droite, les deux suivantes cheminant côte à côte, et la plus à gauche nettement séparée. 1_g'' renforcé, se disperse en éventail par le procédé que nous avons décrit. Les branches de cet éventail viennent rejoindre les branches de 3_{dg} fournissant les faisceaux III_g. IV_g. V_g. VI_g du pétiole. Un peu plus haut VI_g se resout en deux ou trois branches, deux au moins. Un arc de faisceau s'étend de la gauche de l'éventail de 1_g'' et vient s'unir aux branches issues de la gauche de VI_g. Un arc horizontal part de la plus à gauche des branches de VI_g, se divise bientôt en deux branches, dont la première renforcée par une branche auxiliaire très grêle partie de 1_g'' donne le faisceau VII_g du pétiole; l'autre renforcée également par un arc de même nature, mais unie à son homologue du côté droit, forme le faisceau VIII du pétiole.

On remarquera qu'à une petite distance de la base du pétiole, le faisceau VI_g est encore représenté par deux branches; le faisceau VII_g par une; quelquefois même le faisceau α, rudiment de faisceau est représenté par une ou deux petites branches qui s'arrêtent bientôt. Le faisceau VIII est souvent représenté par deux branches parallèles. De là résulte à la partie antérieure de ce pétiole un grand nombre de petits faisceaux dont la dissection est des plus difficiles.

En somme, dans ce pétiole du *Melon* nous trouvons le type ordinaire du pétiole des Cucurbitacées, mais des faisceaux ordinairement simples y sont représentés par des faisceaux divisés. Les faisceaux VI, VII, VIII du pétiole s'éteignent rapidement, et il ne reste plus dans la région médiane du pétiole que neuf faisceaux très développés, à éléments ligneux, non en contact les uns avec les

autres ; les éléments d'une lame ligneuse pouvant se toucher, ceux de deux files voisines étant séparés par du parenchyme ligneux.

Les massifs libériens sont extrêmement volumineux.

Le tissu fondamental et la zone chlorophyllienne sont identiques à ce que nous avons vu dans le *Luffa*. Nous n'y avons pas observé de cristaux. L'épiderme est formé de petites cellules à parois minces qui, de distance en distance forment des éminences importantes, au sommet desquelles se trouvent les grands poils décrits ci-dessous.

On remarque sur les côtes saillantes du pétiole de grands poils coniques à cellules placées bout à bout. Ces cellules ont des parois minces, elles sont supportées par des sortes d'éminences.

La cellule terminale de chaque poil est conique, assez courte, tous ces poils sont renflés aux articulations, ce qui leur donne un aspect tout spécial.

Rhynchocharpa dissecta.

Des trois faisceaux de la tige de *Rhynchocharpa* qui se rendent à la feuille, 3_{ad} devient directement le faisceau II_g du pétiole. Le faisceau 1 de la tige se partage en trois branches 1_m , $1'_g$, 1_a . $1'_g$ se divise d'abord en deux, sa branche droite fournit le faisceau III_g du pétiole, sa branche gauche se bifurque et fournit IV_g et V_g . Ce dispositif est donc de beaucoup le plus simple parmi tous ceux que nous avons encore rencontrés dans les pétioles des Cucurbitacées.

On trouve sept faisceaux dans la partie supérieure du pétiole. Le faisceau I est très grand, les faisceaux IV sont très petits et leur structure rappelle celle des faisceaux indéterminés. Les faisceaux II et III sont intermédiaires entre les faisceaux I et les faisceaux IV.

La décroissance se fait assez rapidement d'un faisceau à l'autre. Le faisceau I présente une masse ligneuse composée de trois files cellulaires. Le faisceau IV n'en présente qu'une, formée seulement de deux éléments.

Les masses libériennes externes de ces faisceaux sont très développées ; les masses libériennes intérieures sont assez volumineuses, sauf dans le faisceau IV où elles se trouvent réduites à un seul rang de cellules.

Les gaines mécaniques n'existent pas, en temps qu'éléments à parois épaissies ; mais en arrière de chaque faisceau du pétiole et séparé de celui-ci par un seul rang de grandes cellules ou par un double rang de cellules, on trouve un amas de cellules plus petites divisées tangentiellement, qui ne sont autre chose que les représentants de la gaine ; par conséquent la gaine existe, mais ses cellules ne durcissent pas leurs parois, ce qui permet de les confondre avec la masse des éléments libériens. Quand le développement est complet, les grandes cellules qui séparent la gaine du liber extérieur, ressemblent assez aux éléments libériens qui séparent la zone cambiale du reste du liber. Tous ces éléments ont leurs parois minces, de sorte que sans le plissement caractéristique qui se trouve sur les cellules de la gaine, on pourrait hésiter à la reconnaître.

Le tissu fondamental est formé de petits éléments dans le voisinage de la surface ; plus intérieurement, au contraire, les éléments de ce tissu deviennent très volumineux ; il se produit même des déchirures par suite de l'hypertrophie exagérée de certains de ces éléments, c'est ainsi que le faisceau I paraît séparé de ses voisins par d'énormes lacunes dues non à des décollements, mais à de véritables déchirures. On ne trouve pas de cristaux dans ce pétiole.

Le collenchyme est représenté ici par une sorte de couche hypodermique composée d'un seul rang de cellules dont les parois ne sont pas très épaissies. La section transversale de ces éléments rappelant un peu la section ovale de la plupart des cellules épidermiques ; ce n'est que vers les bords de l'angle antérieur du pétiole que les cellules de cette couche deviennent plus petites et se multiplient pour donner un véritable collenchyme ; dans ce cas, les cellules épidermiques qui recouvrent cette région de collenchyme deviennent beaucoup plus petites et paraissent en être la continuation.

L'épiderme est formé d'un rang de grandes cellules, parmi celles-ci on en trouve de plus petites qui indiquent les régions angulaires. La grandeur des cellules épidermiques, sauf dans les régions angulaires, est considérable ; la section transversale des

cellules épidermiques du pétiole du *Rhynchocharpa* figure un ovale. Les couches cuticulaires de ces cellules sont épaisses.

Sicyos angulatus.

La disposition des faisceaux dans la base du pétiole de la feuille de *Sicyos*, est celle que nous avons fait connaître dans le *Thladiantha*.

Dans la région moyenne du pétiole du *Sicyos* on trouve quatorze faisceaux I, II, III, IV, V, VI, VII, et VIII. Le faisceau VIII est médian. Les faisceaux VII sont réduits à quelques éléments qui demeurent toute leur vie à l'état procambial. Le faisceau I est très grand comparativement aux autres faisceaux. Les faisceaux diminuent régulièrement de puissance du faisceau II au faisceau VII. Le faisceau I présente seul trois lames ligneuses complètement développées. Les faisceaux II et III ne présentent ces lames qu'à l'état imparfait. A partir des faisceaux IV il n'y a plus qu'une seule lame ligneuse différenciée dans chaque faisceau. Le faisceau VIII ne présente qu'un seul élément ligneux différencié. Le liber externe de ces faisceaux est très développé, excepté dans le faisceau VIII. Dans le tissu fondamental de la région moyenne de ce pétiole on trouve une grande lacune.

Les cellules du tissu fondamental contiennent de l'oxalate de chaux sous forme de prismes bipyramidés ou de macles, près des noyaux. On ne trouve qu'un seul cristal ou une seule macle dans chaque cellule.

Les éléments du tissu fondamental sont très volumineux, même dans sa zone chlorophyllienne.

On trouve des grains de chlorophylle dans les cellules qui entourent les faisceaux, et dans la couche chlorophyllienne. La chlorophylle est plus abondante là où la couche de collenchyme s'interrompt, laissant la zone chlorophyllienne en contact avec l'assise épidermique.

Le collenchyme forme des îlots, il est bien développé, surtout aux angles du pétiole. Il est très caractérisé. Il a en général deux rangs de cellules d'épaisseur et les épaississements angulaires de cette zone collenchymateuse sont remarquables par leur netteté.

L'épiderme est formé de cellules assez volumineuses dont plusieurs dans les régions angulaires forment des poils très développés. Ces poils sont formés de cellules d'abord de plus en plus grandes à mesure qu'on s'élève davantage; mais ne croissant ainsi que jusqu'à un certain point, à partir duquel elles décroissent régulièrement en longueur. Ces cellules ne présentent pas de renflement au niveau des cloisons transversales. Au sommet ces poils présentent un renflement en forme de boule. Cette boule est partagée par des cloisons d'une certaine épaisseur en quatre cellules superposées.

Lagenaria vulgaris.

La disposition des faisceaux à la base du pétiole du *Lagenaria vulgaris* est celle que nous avons trouvée dans la même région chez le *Luffa*. On trouve onze faisceaux dans la région moyenne du pétiole. Les faisceaux VI se présentent avec l'aspect de faisceaux qui vont s'éteindre près de là. Le faisceau I est très volumineux; tous les autres faisceaux sont gros et comprennent des masses ligneuses et libériennes dont la structure rappelle en tout point celle du *Luffa*.

On remarque au pourtour de la zone libérienne interne une couche de cellules spéciales, tout à fait comparables aux cellules à matière jaune trouvées dans les racines. Les matériaux dont nous disposions ne nous ont pas permis de donner des renseignements exacts sur la composition chimique de la substance contenue dans ces cellules. On trouve quelques-uns de ces éléments disséminés comme au hasard dans la zone libérienne interne et placés surtout vers l'extérieur de cette zone.

Les gaines mécaniques ne sont pas épaissies, leurs cellules sont petites.

Le tissu qui sépare le liber primaire du faisceau de la gaine mécanique, présente la particularité trouvée dans le *Rhynchoscarpa* c'est-à-dire qu'il est composé de cellules hypertrophiées.

Le tissu fondamental semble un mélange irrégulier d'éléments ros et petits, ne présentant pas la régularité ordinaire des cellules

de ce tissu chez les autres Cucurbitacées. Ce tissu rappelle celui du *Luffa* comme disposition et comme couche chlorophyllienne,

Le collenchyme n'est bien caractérisé que dans les régions angulaires du pétiole. Partout ailleurs, il forme une couche continue reconnaissable à ses éléments plus petits que ceux de la couche à chlorophylle.

L'épiderme est constitué par une couche de petites cellules, portant des poils très nombreux, dont les cellules ont des parois minces. Les cellules terminales de ces poils sont coniques et très petites. Ces poils ne présentent pas de renflement au niveau de chacune des cloisons transversales qui séparent les cellules, comme dans le *Cucumis melo*.

Les cellules basilaires de ces poils sont très grandes, elles vont en diminuant d'épaisseur d'une extrémité à l'autre de la cellule. Ces poils sont très inégaux et très nombreux.

Ecbalium elaterium.

Le faisceau 1 de la tige se divise à son entrée dans la feuille en cinq branches, il en est de même de 3_a et de 4_g . 3_{aa} se jette sur 1_m , chemin faisant une branche se détache de cet arc et court désormais parallèlement à I; cette branche forme le faisceau II_g du pétiole. Ce faisceau II_g reçoit parfois une branche très faible du faisceau $1'_g$ mais cela se présente très rarement.

Ce dispositif rappelle un peu ce que nous avons rencontré dans le *Rhynchoscarpa*, $1'_g$ se termine en un arc sensiblement horizontal qui se jette sur $1''_g$ mais avant d'être atteint ce dernier est divisé en deux branches; sa branche gauche très forte fait l'éventail et s'unit à l'éventail provenant du faisceau 3_{ag} . En s'étalant 3_{ag} fournit deux branches extérieures très puissantes et une branche médiane très grêle; chacune des branches puissantes reçoit un notable renfort de l'éventail de $1''_g$. La petite branche au contraire n'est pas renforcée. La réunion de l'éventail de 3_{ag} et de $1''_g$ ne fournit rien au-delà du faisceau V. La branche gauche initiale de $1''_g$, forme directement les faisceaux VIII, qui sont assez forts et au nombre

de deux ; ils courent côte à côte dans la partie inférieure du pétiole.

Le faisceau I du pétiole semble formé de même de deux branches homologues accolées.

Le pétiole de l'*Ecballium* dans sa région moyenne présente douze faisceaux ; il est caractérisé par des faisceaux II et IV très petits, par des faisceaux impairs I, III, V très grands, comprenant une épaisse bande de bois, qui présente jusqu'à treize lames ligneuses parallèles. Le faisceau V est plus petit que les faisceaux I et III, sa masse ligneuse peut se réduire quelquefois à sept lames ligneuses parallèles. Les faisceaux II sont très petits, les faisceaux IV encore plus petits que les faisceaux II sont à l'état de toute petites masses procambiales d'aspect tout spécial. On trouve quelquefois des faisceaux VII très grêles entre les faisceaux VI et les faisceaux VIII.

Fréquemment à la place des petits faisceaux II, IV, VI, on trouve un certain nombre de tout petits faisceaux réduits à l'état procambial et pouvant manquer dans une grande étendue du pétiole. Les éléments constituant les masses ligneuses des faisceaux du pétiole sont petits dans tous les faisceaux.

Le tissu fondamental se présente comme dans le *Luffa* avec cette variante que les cellules sont décollées aux angles et laissent entre elles des méats assez importants. On n'observe pas de cristaux d'oxalate de chaux dans les cellules de ce tissu.

La zone chlorophyllienne est analogue à celle du *Luffa*.

Le collenchyme forme des masses de petites cellules que l'on rencontre aux angles du pétiole.

L'épiderme est constitué par de petites cellules, très inégales, les unes grandes les autres petites, selon les régions au-dessus desquelles on la considère. On trouve sur la surface de ce pétiole des poils rappelant ceux du *Melon*, avec la même cellule terminale acérée ; mais ils s'en distinguent, soit par le volume énorme de leurs cellules basilaires (ils sont alors portés par un renflement assez gros), soit par l'absence de support.

Momordica charentia.

La disposition des faisceaux à la base du pétiole du *Momordica* rappelle celle du *Luffa*. 3_{dg} donne trois branches qui s'unissent aux trois branches provenant de la division de $1''_g$. Celle qui fournit le faisceau V_g donne un peu plus haut le faisceau VI_g et un arc horizontal du milieu duquel part le faisceau VIII.

Le nombre des faisceaux est de neuf dans la région moyenne du pétiole. Les faisceaux de I à IV sont très développés ; le faisceau I peut avoir jusqu'à neuf lames ligneuses ; le faisceau IV a quelquefois cinq lames ligneuses divergentes.

Le faisceau V est très petit. Les faisceaux VI et VIII sont toujours très réduits , à peine indiqués.

L'ensemble des faisceaux qui occupent ordinairement la région médiane supérieure du pétiole est représentée ici par une sorte de gaine à deux ou trois rangs de cellules.

Les gaines mécaniques sont formées d'un très grand nombre de petites cellules à parois minces , disposées radialement comme dans le *Sicyos*.

Le tissu fondamental a des éléments très volumineux , à parois minces, d'autant plus grands qu'ils sont plus voisins du centre. On trouve dans ce pétiole de beaux cristaux d'oxalate de chaux , plus gros que ceux du *Sicyos* ; souvent ces cristaux sont disposés en macles à angles rentrants.

La zone chlorophyllienne présente ses caractères ordinaires et s'étend sur toute la surface du pétiole.

Le collenchyme forme des amas contre l'épiderme , ceux de la région inférieure sont reliés les uns aux autres.

Sur l'épiderme on ne voit que très peu de poils , très petits.

Bryonia dioica.

Dès sa sortie de la tige , le faisceau 3_a se jette tout entier sur le faisceau 1 et l'atteint au moment où ce dernier se divise en cinq branches.

Un arc horizontal, partant de $1'_g$, se réunit à un faisceau issu de l'arc horizontal 3_d et forme le faisceau II_g du pétiole, ce faisceau semble souvent s'insérer directement sur l'arc horizontal 3_d . Le faisceau $1''_g$, est souvent renforcé par une branche horizontale accessoire, émanée de la gauche du faisceau 1_m , au moment où celui-ci reçoit l'arc 3_d . $1''_g$, renforcé par un petit arc émané de la gauche de $1'_g$, se jette sur l'arc 3_d et fournit un faisceau qui, un peu plus haut, se divise en deux branches, celle de droite devient le faisceau III_g du pétiole, celle de gauche continue sa course, se divise bientôt en deux branches dont la droite fournit le faisceau IV_g , et la gauche le faisceau V_g du pétiole.

On trouve neuf faisceaux vers la base du pétiole de la *Bryone*; ce nombre se réduit à sept vers sa région supérieure. Ces faisceaux décroissent régulièrement de I à IV, tous sont très gros. Chacun d'eux, sauf le faisceau IV, présente trois lames ligneuses parallèles; chaque masse ligneuse étant séparée de ses voisines par des éléments qui conservent leur état parenchymateux, si bien qu'elles semblent indépendantes l'une de l'autre.

La masse libérienne antérieure est très développée dans tous ces faisceaux, excepté dans le faisceau IV. La masse libérienne postérieure est très développée même dans le faisceau IV; toutes deux sont formées de tout petits éléments.

On voit dans certains pétioles de *Bryone* l'indication des faisceaux V; ces faisceaux sont toujours plus réduits que les IV; c'est surtout dans le haut, près de l'entrée dans la feuille qu'on est exposé à rencontrer ces faisceaux qui ne présentent qu'une bande ligneuse, leur masse libérienne antérieure est presque nulle, la masse postérieure étant très développée. Chacun de ces faisceaux possède comme les autres sa gaine propre.

Une particularité de la *Bryone* que nous avons trouvée dans le *Sicyos*, c'est la grande extension dans le sens radial du faisceau I, ainsi que son écartement de la face postérieure de la feuille.

Chaque faisceau est revêtu d'une gaine mécanique qui lui appartient en propre; ces gaines sont particulièrement remarquables par la disposition des cloisons tangentielles qui lui ont donné naissance; ses éléments ne s'épaississent pas. Quand on approche du limbe, on

voit que les gâines mécaniques jusqu'alors distinctes , deviennent continues.

Le tissu fondamental du pétiole de *Bryonia* ne présente pas de lacune, on n'observe pas de cristaux ; il consiste en grandes cellules à parois minces, qui laissent entre elles vers l'intérieur de grands méats très particuliers.

La couche chlorophyllienne est assez épaisse.

Le collenchyme forme des amas séparés , il est composé de très grandes cellules formant des masses de deux rangs d'épaisseur. Ces cellules ont des parois minces. L'épiderme est formé de cellules très grosses à parois également tenues et sans poils.

Cucurbita pepo.

Trois faisceaux sortent de la tige et se rendent au pétiole chez le *Cucurbita* : 1 se divise en cinq branches , 3_a se divise en trois branches que nous appellerons 3_{ad}, 3_{dm}, 3_{ag}. Un peu plus haut 3_{ad} se jette sur 1_m, mais à ce moment une branche émanée de cet arc reçoit un éventail provenant de 1'_g. Cet éventail l'embrasse par la droite et la gauche. 1'_g reçoit dans ce trajet, deux arcs de renforcement provenant : le premier du faisceau 1_m, le second de la région de l'arc 3_{ad} qui touche 1_m. 1'_g fournit deux arcs horizontaux, dont l'un se jette sur 1''_g et l'autre passe entre 1'_g et 1_m. 1''_g se divise en cinq branches. La plus à droite se jette sur 3_{dm}, l'embrasse par deux branches, et donne le faisceau III_g du pétiole ; chemin faisant la branche mère fournit un arc horizontal qui se jette sur la branche suivante de 1''_g. Cette branche continue sa course et se partage en deux branches qui vont embrasser un lobe du faisceau 3_{ag} et forment avec lui le faisceau IV_g du pétiole ; mais avant sa bifurcation, cette branche a fourni un arc horizontal, qui a atteint la branche suivante du faisceau 1''_g, celle-ci fait de même pour un lobe à gauche du faisceau 3_{ag} et forme le faisceau V_g du pétiole ; mais avant de se bifurquer, elle a fourni un arc horizontal qui s'unit à la branche suivante de 1''_g, celle-ci se divise en deux branches qui se réunissent plus haut pour former le faisceau VI_g du pétiole, mais avant de se diviser elle a fourni un arc horizontal qui se jette sur la dernière branche

gauche de $1''_g$, celle-ci se divise en deux branches qui se réunissent un peu plus haut pour former le faisceau VII_g du pétiole. L'arc le plus à gauche du $1'_g$ se divise en deux branches que nous désignerons : la droite par D, la gauche par G. La branche à droite se divise en deux autres branches, une droite Y, une gauche X. La gauche X s'unit à l'homologue du côté opposé et forme le faisceau VIII du pétiole qui demeure double. La branche droite Y vient toucher l'homologue du côté opposé, reçoit la branche gauche G, et vient s'unir encore à la branche D. Plus haut le faisceau VIII disparaît.

Le pétiole du *Cucurbita* présente, à sa base, quinze faisceaux. quelquefois seulement douze. Chacun des faisceaux I, II, III, IV est très développé. Les faisceaux V et VI le sont moins, les faisceaux VII sont très petits, le faisceau VIII souvent nul.

Quelquefois, entre les différents faisceaux issus de l'éparpillement de $1''_g$ de 3_{dg} , on peut trouver de petits faisceaux supplémentaires réduits à l'état de cordons procambiaux.

Si, une cause quelconque provoque l'atrophie ou empêche le développement d'une partie de la feuille, ou s'il survient une blessure, des lièges apparaissent à peu de distance, et se localisent exclusivement autour des vaisseaux; de là, résulte une sorte de dispersion du système ligneux au sein d'une masse subéreuse, fort difficile à interpréter à première vue, puisque on aperçoit un mélange d'éléments de faisceaux dispersés sans ordre, au sein d'éléments subéreux, qui, au premier abord, ne se distinguent du tissu fondamental que par leur cloisonnement.

On constate la présence d'une couche libérienne très développée tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des faisceaux. Les éléments du liber sont assez petits. La gaine mécanique est très épaisse, discontinue, ses cellules n'épaississent pas leurs parois.

Au centre du pétiole, on voit une lacune intérieure très grande, bordée par une masse de tissus détruits, de sorte que les faisceaux font saillie dans l'intérieur de cette lacune.

Le tissu fondamental est formé de très grandes cellules polygonales, ne laissant à leurs angles que de très petits méats triangulaires.

On ne trouve pas de cristaux dans les cellules du tissu fondamental de ce pétiole.

Le collenchyme forme des amas de trois rangs de cellules , plus ou moins étendus dans le dos de chaque faisceau.

L'épiderme est formé d'une couche de cellules globuleuses assez grandes, il présente de distance en distance des poils irréguliers.

Coccinea indica.

Dans le pétiole de la deuxième feuille du *Coccinea indica* on voit sept faisceaux.

La partie ligneuse de ces faisceaux est réduite à deux ou trois rangées de cellules , les régions libériennes antérieure et postérieure sont très développées , les gânes mécaniques à cellules non épaissies sont à peine indiquées. Le tissu fondamental est formé de cellules arrondies à parois très minces , laissant entre elles de grands méats triangulaires. On trouve dans ces cellules beaucoup d'amidon.

La zone chlorophyllienne est formée de un ou deux rangs de cellules au plus , ces cellules sont très grosses et allongées perpendiculairement à la face supérieure du pétiole.

La couche de collenchyme formée d'un seul rang de cellules , est continue. Enfin , l'épiderme est constitué par de très grandes cellules et ne présente pas de poils.

RAPPORTS DES FAISCEAUX DU PÉTIOLE ET DE CEUX
DU LIMBE (1).

Luffa cylindrica.

On observe treize faisceaux vers la région supérieure du pétiole du *Luffa*.

A l'entrée dans le limbe, le faisceau VII s'éteint ou bien il se jette tout entier sur le faisceau VI, et rencontre celui-ci avant qu'il se soit divisé. Dans d'autres cas, le faisceau VII se divise en deux branches, qui émettent chacune chemin faisant un arc, qui rencontre bientôt l'arc issu de l'autre branche. Quand aux branches libres de VII elles vont se jeter : celle de gauche sur la gauche de VI, et celle de droite sur la droite de ce même faisceau. C'est ainsi que VI_{md} reçoit VII_d, et que VII_g se jette sur VI_{mg}. Ces deux branches de VII cheminent toujours très près l'une de l'autre et constituent le plus souvent sur une coupe oblique un seul massif de faisceaux.

Un peu plus haut II, III, IV, V, VI, se divisent.

A ce nouveau niveau, on voit un arc horizontal réunir le faisceau II au faisceau I, et produire sur la plus grande partie de son étendue, un diaphragme aquifère. Ce diaphragme horizontal est le

(1) Dans ces observations spéciales, nous n'étudierons que le côté gauche de l'organe, le côté droit étant identique, ou n'en différant que par une légère avance, ou un petit retard.

Par suite de cette symétrie du système des faisceaux du pétiole, nous n'emploierons aucune notation pour les faisceaux latéraux de gauche ou de droite III, IV, V, VI, VII.

point d'insertion du gros faisceau postérieur de la première nervure secondaire de gauche. L'arc II_d et l'arc I_g s'épuisent sur ce même diaphragme, dont l'étendue est souvent suffisante pour couvrir tout l'espace qui sépare les faisceaux II et I.

La branche du faisceau II qui se jette sur le diaphragme aquifère placé entre les faisceaux II et I, se divise en deux branches, l'une plus à droite s'arrête sur ce diaphragme comme I_g qui est venu à sa rencontre; l'autre revient sur le diaphragme compris entre II et III.

La branche gauche de II se jette vers III mais elle rencontre bientôt une branche émanée de la droite de ce même faisceau III. Nous trouvons vers le point de rencontre un diaphragme qui sert de point de départ à une branche qui vient s'appuyer sur le faisceau médian de la nervure secondaire; cette rencontre se fait par l'intermédiaire d'un petit diaphragme.

III_{md} et III_{mg} , forment deux faisceaux de la nervure secondaire.

On constate aussi que des diaphragmes séparent III_{md} et III_{mg} du faisceau III. IV donne IV_d , IV_{md} , IV_{mg} , et IV_g . Le faisceau IV_d , renforcé d'un lobe de IV_g se jette vers III_g le rencontre précisément sur le diaphragme $D_{III_g IV_d}$. De ce diaphragme, partent deux faisceaux, l'un touche le diaphragme de III_{md} et l'autre le diaphragme de III_{mg} ; la branche qui rencontre le diaphragme de III_{md} revient sur IV_{md} et s'éteint sur le diaphragme qui sépare IV_{md} de IV. L'autre, celui qui touche III_{mg} vient se terminer sur le diaphragme qui sépare IV_{mg} de IV.

Les branches IV_{md} , IV_{mg} se réunissent l'une et l'autre à IV par le double diaphragme dont il vient d'être question.

La branche gauche IV_g émet un lobe que nous avons vu se jeter sur IV_d et l'atteindre sur le diaphragme $D_{III_g IV_d}$, IV_g reçoit un peu plus loin un arc de renforcement émis par le faisceau IV_d ; cet arc vient se terminer avec IV_g sur le diaphragme $D_{IV_g V_d}$. Les relations qui lient le faisceau III au faisceau IV se répètent du faisceau IV au faisceau V, et de même du faisceau V au faisceau VI.

La branche VI_g ayant reçu VII_g émet un arc de renforcement qui va trouver VI_d , elle reçoit un arc de renforcement qui lui est envoyé par VI_d , puis elle s'éteint sur un diaphragme aquifère très grêle, dont on ne voit partir aucun faisceau. Très souvent ce système de VI_g se réduit tout entier à l'arc qui va de VI_g à VI_d ; tout

le reste, ce qui provient de VII, tout aussi bien que ce qui irait se terminer sur le diaphragme supérieur peut ne pas exister, le tout dépend du degré de développement plus ou moins grand de ces parties. On conçoit sans peine, ce que peut donner la dissection d'un pareil parcours de faisceaux après macération, d'autant plus que chacune de ces branches est grêle et peut n'être représentée que par une masse procambiale qui se détruit pendant l'opération préalable.

A peu près au même niveau, on remarque le dispositif, que nous allons décrire, dispositif remarquable par les réductions qui peuvent le frapper.

Nous voyons partir de la droite du faisceau V_{md} un faisceau qui vient rencontrer son homologue du côté opposé; après quoi il revient sur la face du faisceau V_{mg} , ce qui revient à dire que de la face droite du faisceau V_{md} et de la face gauche du faisceau V_{mg} , partent deux branches qui vont se rencontrer dans le plan médian, en même temps qu'elles rencontrent les branches correspondantes du système homologue du côté opposé de la feuille. Il en résulte que le diaphragme observé en ce point est un point *quadruple*.

De la branche droite V_d et sitôt à sa sortie de V , nous voyons partir un arc qui vient toucher l'arc issu de la droite du faisceau V_{md} et qui se dirige ensuite vers le plan médian, où il rencontre son homologue du côté opposé.

De V_g sitôt à sa sortie de V , nous voyons partir un arc qui se dirige sur l'arc émané de la gauche de V_{mg} , le rencontre, puis va toucher son homologue du côté opposé dans le plan médian de la feuille. Cette rencontre coïncide avec la rencontre précédente, de là résulte un point quadruple. Nous voyons partir de ce point, deux branches qui se jettent, l'une sur la gauche de IV, l'autre sur la droite de IV.

Pour plus de simplicité, désignons chacun de ces arcs par les dénominations suivantes: désignons par A_{Vd} l'arc émané de la droite de V_{mg} , par A_{Vg} l'arc émané de la gauche de V_{mg} et qui vont se rencontrer sur le plan médian de la feuille.

Désignons par B_{Vd} la branche émise par V_d qui va rencontrer A_{Vd} et de là son homologue.

Désignons par B_{Vg} la branche issue de la gauche de V_g qui va rencontrer A_{Vg} et de là son homologue.

On remarquera que dans le *Luffa*, le point de rencontre de B_{va} et de B_{vg} est le point quadruple le plus proche de I. Que de ce point de rencontre partent deux branches qui vont sur les faces du faisceau IV_m ; nous ne donnons pas de noms à ces deux branches dont nous allons voir la valeur morphologique.

Pour cela regardons nos branches B_{va} et B_{vg} dans la première partie de leur course; nous voyons qu'au point de rencontre de B_{va} et de A_{va} une branche s'élève et va au point quadruple du système des faisceaux VI le plus rapproché du faisceau 1. Le faisceau VI porte en effet, un système de branches et de diaphragmes identique à celui que nous avons décrit pour le faisceau V. Désignons par β_{va} cette branche du diaphragme.

Désignons par β_{vg} une branche née du diaphragme qui marque le point de rencontre de A_{vg} et de B_{vg} et qui se dirige vers le diaphragme médian du système des faisceaux VI le plus rapproché du faisceau I.

Deux branches distinctes de β_{va} β_{vg} vont se rencontrer dans le plan médian de la feuille, en même temps qu'ils rencontrent leurs homologues du côté opposé. Ce point de rencontre est par lui-même et pour les seuls arcs β un point quadruple.

Très généralement ce diaphragme des β coïncide avec celui du système VI qui est le plus rapproché de I et par cela même il est un point octuple.

En général, dans le *Luffa*, les branches β_{IV} n'existent pas, en tant que branches distinctes; les branches A_{IV} B_{IV} coïncident aussi et coïncident avec les branches β , ce qui fait du point quadruple des branches B_{va} B_{vg} un point multiple d'où partent seize directions de faisceaux. Ces seize directions ne sont représentées que par huit branches, dont les quatre supérieures sont simples, et les quatre inférieures triples. De sorte, qu'en ne tenant compte que de la moitié gauche de la feuille, nous voyons partir de ce point quatre directions dont les deux supérieures B_{va} et B_{vg} sont simples, et les inférieures sont triples.

Tous les systèmes diaphragmatiques qui mettent en rapport les médians III et IV se réduisent à un arc qui joint III à IV, à la manière d'un diaphragme.

Quant aux systèmes diaphragmatiques qui relient III, II et la

gauche de I, le tout se réduit à une seule ligne de diaphragmes allant de III à la gauche de I.

Au-dessus de cette première région, on trouve pour former la nervure médiane un système de quatre faisceaux : un faisceau médian inférieur M, qui représente ce qui reste du faisceau I du pétiole. Un faisceau latéral gauche $P_{gv_d} P_{gv_g}$ qui représente une anastomose de deux faisceaux issus, l'un P_{gv_d} du diaphragme de A_{vd} et de B_{vd} ; l'autre P_{gv_g} du diaphragme de A_{vg} et de B_{vg} . Lorsque nous ne parlerons comme dans ce qui précède, que de ce qui se passe d'un seul côté de la feuille, ce faisceau latéral pourra être désigné simplement par P_{vd} , P_{vg} .— A droite du plan de symétrie de la feuille, on trouve un faisceau $P_{dv_g} P_{dv_d}$, rigoureusement homologue de celui dont il vient d'être parlé. Un faisceau médian antérieur dont la partie gauche P_{gvd} , P_{gvg} représente un faisceau anastomotique double formé d'une branche P_{gvd} et d'une branche P_{gvg} , la première issue du diaphragme de A_{vd} et de B_{vd} ; la seconde issue du diaphragme de A_{vg} et de B_{vg} . La partie droite de ce faisceau médian a une structure semblable à celle de la partie gauche. Ce faisceau médian se montre souvent sous l'aspect d'un faisceau indéterminé.

En ce point de la nervure médiane le faisceau M est très gros, il est étalé en arc, et sa constitution rappelle celle du faisceau I du pétiole. Il peut avoir jusqu'à douze lames ligneuses disposées en éventail; chaque lame ligneuse comptant jusqu'à cinq vaisseaux, placés à la file les uns des autres.

Les masses libériennes, tant externes qu'internes du faisceau M, sont extrêmement puissantes.

Le faisceau $P_{vd} P_{vg}$ et son homologue présentent une masse libérienne interne puissante.

Le faisceau P_{gvd} , P_{gvg} , P_{dv_g} , P_{dv_d} est constitué par une masse ligneuse, présentant des trachées au centre, de gros vaisseaux tout au tour et une couche concentrique de liber entourant le bois. Parfois, mais rarement, on observe quelques éléments ligneux vers la périphérie de ce faisceau vers la droite et vers la gauche.

Tous ces faisceaux sont plongés dans un tissu fondamental dont les cellules à parois minces sont d'autant plus grandes qu'on approche plus près du centre. Le faisceau M possède une gaine mécanique assez puissante, les autres faisceaux n'en n'ont pas.

La région chlorophyllienne est constituée dans la nervure par deux rangs de cellules qui sont situées contre le collenchyme.

Entre le faisceau S et la face supérieure de la feuille, on voit un gros arc de collenchyme. La face inférieure de la nervure est renforcée par un arc de collenchyme d'autant plus épais et à éléments d'autant plus caractérisés que nous sommes plus près de la région médiane de ce pétiole; cet arc de collenchyme est presque nul au point où vient s'insérer le limbe.

Toute la surface de la nervure médiane est constituée par un épiderme à très petites cellules présentant de nombreux poils tout-à-fait semblables à ceux du pétiole.

L'épiderme du limbe se continue avec l'épiderme recouvrant la nervure.

Cucumis melo.

Le pétiole de *Cucumis melo* présente neuf faisceaux dans sa partie supérieure, le faisceau I seul est médian. Le faisceau III et le faisceau IV présentent tout d'abord, l'indication de la division en quatre, qui précède la formation du système diaphragmatique de la base du limbe. Puis le faisceau V se partage à son tour; à ce moment il est possible de voir sur la gauche du faisceau V un lobe, qui représente en réalité le faisceau VI, mais ce lobe est parfois si petit qu'il est difficile de le distinguer.

Les faisceaux II, III, IV, V fournissent des branches II_g , III_d , III_g , IV_d , IV_g , V_d , V_g , II_{mg} , II_{md} , III_{mg} , III_{md} , IV_{mg} , IV_{md} , V_{md} , V_{mg} .

La mise en rapport des faisceaux I avec les faisceaux II ne se fait que beaucoup plus haut dans le limbe.

Les faisceaux II_{mg} , II_{md} sortent presque en entiers, c'est à peine si II_g et II_d sont indiqués. Ces deux branches se réunissent pour former le faisceau basilaire médian de chaque nervure secondaire.

Le système des diaphragmes M. S. I et des faisceaux qui s'y rendent est très développé pour les faisceaux IV et V; toutes les branches y sont représentées; mais tous les diaphragmes médians se confondent à un moment donné en une seule nappe diaphragmatique qui représente au minimum vingt-quatre directions de faisceaux; un

peu au-dessus, on trouve les branches qui partent des diaphragmes intermédiaires condensés en trois branches latérales. Quelquefois, les quatre branches latérales existent de chaque côté, seulement les faisceaux P_{vd} , P_{vg} s'écartent rapidement du plan médian et s'éteignent à l'état de fines nervules dans l'étroit espace qui relie la base des nervures secondaires à la nervure principale.

Les nervures secondaires sont très développées, surtout à l'origine, elles égalent très souvent la nervure principale, dont elles diffèrent surtout, abstraction faite de leur origine, par l'inégalité de leurs côtés. Le côté gauche étant toujours plus développé pour la première nervure secondaire de gauche.

La nervure principale présente, en général, six faisceaux : un grand faisceau postérieur médian M orienté comme le faisceau I du pétiole qui lui a donné naissance. Deux gros faisceaux latéraux P_{gvd} , P_{divg} , assez écartés du plan médian, l'un et l'autre légèrement recourbés, la pointe de chaque faisceau regardant presque l'observateur, leur dos se trouve alors tourné vers les nervures secondaires. On voit dans ces faisceaux une courbure très forte de leur surface principale, qui dans cette région là ne peut pas être assimilée à un plan. Ces faisceaux naissent des diaphragmes des faisceaux IV du pétiole, ils diffèrent donc des faisceaux homologues ordinaires des nervures principales, ils en jouent certainement le rôle à tous égards, mais il est bon de rappeler que morphologiquement ils ont une valeur différente. Les faisceaux P_{gvd} , P_{vg} , sont généralement réunis dans le plan médian, ou collés l'un contre l'autre de chaque côté de ce plan, ils sont nés des diaphragmes des faisceaux V du pétiole. Ces faisceaux toujours grêles ont parfois du bois central, mais plus ordinairement une petite ceinture ligneuse. Vers la partie supérieure, les faisceaux P_{vg} , P_{dvd} réunis l'un à l'autre dans le plan médian, naissent aussi des diaphragmes des faisceaux V du pétiole, mais ils sont toujours très réduits, quelquefois une seule trachée y accuse la présence du bois, le système ligneux y étant rarement mieux représenté. Lorsque les faisceaux P_{iv} sont adhérents entre eux, il ne semble pas y avoir de différence sensible, sinon le moindre volume des faisceaux.

Les gaines disparaissent à mesure qu'on s'élève dans la nervure médiane, elles ne sont plus représentées que par deux ou trois rangs de cellules volumineuses, à parois minces, servant pour ainsi

dire de transition entre le tissu fondamental et le liber primaire extérieur du faisceau médian postérieur de la nervure médiane. On les voit encore dans les faisceaux P_{IV} de la nervure médiane, elles manquent généralement dans les faisceaux P_V de cette nervure.

Le tissu fondamental est formé de grandes cellules laissant entre-elles de petits méats triangulaires. Une couche chlorophyllienne sépare ce tissu fondamental du collenchyme, elle est formée seulement de deux rangs de cellules à parois minces.

Entre la nervure primaire et les premières nervures secondaires, il y a un arc de collenchyme assez développé sous la partie bombée, qui représente la petite surface supérieure libre de la nervure médiane; un grand arc de collenchyme peu épais couvre toute la face inférieure de cette nervure médiane, la disposition du collenchyme est la même pour les nervures secondaires. L'épiderme est composé de très petites cellules irrégulières et présente à la face inférieure de très gros poils. Les poils qui couvrent cette nervure consistent en un massif basilaire de cellules collenchymateuses qui provoquent une saillie superficielle, les cellules épidermiques ayant pris d'assez fortes proportions pour pouvoir suivre l'accroissement du mamelon qu'elles recouvrent. La cellule terminale et centrale de ce mamelon s'allonge en un long poil conique et en même temps se cloisonne transversalement, les cellules basilaires augmentent de longueur à mesure qu'on s'éloigne de la base. Les cellules de l'extrémité du poil décroissent en longueur sans pourtant se réduire autant que celles de la base, la décroissance en diamètre des cellules de ce poil est régulière de la base au sommet. Au niveau des cloisons transversales le poil semble un peu étranglé. La cellule terminale est conique et effilée.

Citrullus vulgaris.

Le pétiole du *Citrullus vulgaris* présente dans sa partie supérieure treize faisceaux.

Le faisceau I est seul médian, les faisceaux VII très petits s'éteignent rapidement sur les faisceaux VI, par le procédé que nous

avons indiqué en exposant les rapports des faisceaux du pétiole et de la nervure médiane aux généralités sur la feuille. Les faisceaux VI, V et IV ont entre eux et avec les nervures secondaires les relations indiquées pour le *Luffa*.

Les systèmes anastomotiques, III, IV, et les systèmes anastomotiques II, III, se réduisent chacun, à une petite branche ou arc de renforcement qui va, le premier de IV à III, le deuxième de III à II, il n'y a pas de système anastomotique I, II visible à ce niveau là ; en réalité, le faisceau II se prolonge et passe dans la nervure médiane à titre de faisceau supplémentaire ; ce prolongement de II s'unit à I beaucoup plus haut. La branche II_a n'est émise que très tardivement par le faisceau II elle est toujours fort grêle, comme dans le *Cucumis melo* et souvent réduite pour la partie dépendante du faisceau I à un petit arc d'éléments procambiaux (1).

Dans la nervure principale les faisceaux P_{gvd} P_{gvg} se confondent en une masse ; les faisceaux P_{gvid} P_{dvig} sont presque soudés entre eux ; les faisceaux P_{gvig} sont distincts ou bien étalés en une nappe dans laquelle on voit trois masses principales. A la base de cette nervure médiane on trouve un faisceau supplémentaire entre les faisceaux M et P_{gvd}. Ces faisceaux supplémentaires ne sont autre chose que les prolongements des faisceaux II du pétiole, un peu plus haut ils se réunissent au faisceau M. Le diaphragme ordinaire I, II est représenté ici par un arc très étendu. Quelquefois les faisceaux P_{gvd}, P_{gvg} et leurs homologues sont réunis ensemble ils donnent des faisceaux ayant une double différenciation ligneuse. Chacun des faisceaux élémentaires constituant ces groupes présente une direction qui lui est propre et qui diffère de celle de son voisin, ils sont réunis suivant la règle des anastomoses. Les faisceaux P_{gvid}, P_{dvig} sont souvent réunis en une masse dans le plan médian de la nervure médiane. Quant aux faisceaux P_{gvig}, P_{dvid} ils forment la région dispersée dont nous avons parlée.

Le reste de la structure est exactement le même que pour le *Cucumis melo*. Très souvent sur la ligne médiane de la face postérieure de la nervure médiane, on trouve deux éminences courant

(1) La partie supérieure du pétiole est occupée dans cette feuille par une petite côte saillante.

parallèlement l'une à l'autre et chargées de poils. Ces poils sont de deux sortes, les uns petits glanduleux, les autres plus grands.

Cyclanthera pedata.

On rencontre treize faisceaux dans la partie supérieure du pétiole du *Cyclanthera pedata*. Les rapports de ces faisceaux entre eux et avec les faisceaux de la nervure médiane, sont ceux que nous avons décrits dans les généralités. Avec quelques modifications que nous allons signaler; les faisceaux II s'unissent au faisceau I avant d'émettre le faisceau principal de la nervure secondaire. Les anastomoses I, S, M de IV, de V, et de VI sont confondues en une seule masse, et souvent même confondues avec les anastomoses IMS du faisceau III. Dans les cas de très grand développement, les différents faisceaux élémentaires de ces anastomoses peuvent encore être distingués. Au-delà de la région anastomotique, la nervure médiane ne présente qu'un seul faisceau. Entre cette région et la précédente, on remarque que le système anastomotique III; II, se confond avec un gros arc horizontal qui se jette dans la nervure secondaire. Le système anastomotique I, II, se réduit au contact du faisceau I et du faisceau II décrits précédemment.

Les deux premières nervures secondaires sont très peu différentes de la nervure principale, elles sont également réduites à un seul faisceau, par suite du rapprochement de toutes les branches émanées des faisceaux IV, V, VI, pour la plupart éteintes dès la base de cette nervure secondaire, cette extinction se produit même ordinairement par la constitution d'un réseau dans cette partie de la feuille.

Lagenaria vulgaris.

On trouve treize faisceaux dans la région supérieure du pétiole du *Lagenaria*. Les faisceaux VI semblent sur le point de s'éteindre en fournissant à la masse secondaire des rameaux très grêles qui se

jettent sur les faisceaux V. Leurs anastomoses I, M, S, se réduisent en une masse qui fournit à la nervure médiane un faisceau médian supérieur très grêle, où l'on constate la présence d'une trachée centrale. Les rapports des faisceaux V, IV, III, II, I, sont ce que nous avons décrit dans les généralités sur le parcours des faisceaux dans cette région de la feuille.

La nervure médiane, présente un faisceau médian postérieur M, qui provient de la continuation du faisceau I du pétiole légèrement renforcé par les faisceaux II.

Des faisceaux P_{gIVd} , P_{gIVg} , P_{gVd} symétriques assez développés, leur pointe regarde généralement le plan de symétrie.

Pour le reste de sa structure, ce pétiole ne diffère en rien de ce qui a été décrit dans les généralités.

Momordica charentia.

On rencontre treize faisceaux dans la partie supérieure du pétiole du *Momordica*. Les faisceaux VI sont logés dans des sortes d'ailes marginales qui bordent les côtés de la face supérieure du pétiole; ils forment avec les faisceaux V les anastomoses décrites aux généralités, l'ensemble est représenté par un seul cordon qui va des faisceaux VI aux faisceaux V. Souvent les faisceaux VI et V ne fournissent rien à la nervure secondaire, alimentée seulement par les faisceaux I, II et IV.

Les faisceaux II se réunissent aux faisceaux I.

Le faisceau III ne reçoit du faisceau II que ce qui lui arrive par un gros arc horizontal allant de I à II, arc qui se détache très haut et représente tout le système des anastomoses reliant les faisceaux I, II et III. Le système des anastomoses IV, V, présente le développement ordinaire déjà décrit.

La nervure médiane présente quatre faisceaux. Un faisceau médian postérieur provenant du faisceau I du pétiole renforcé par les faisceaux II. Le système des faisceaux P_{gVd} , P_{gVg} et leurs homologues forment deux paires de faisceaux symétriques; les faisceaux P_{gVg} , sont accolés aux faisceaux P_{gVd} . Tout ce qui dérive du système

VI n'est représenté que par une masse qui s'éteint bientôt, en s'épuisant par des sorties dans de petites nervures qui partent de chaque côté de la nervure médiane. Finalement, celle-ci n'est plus constituée que par un seul faisceau provenant de l'anastomose du faisceau I avec ce qui reste des faisceaux II de cette nervure.

On rencontre des cristaux d'oxalate de chaux dans le tissu fondamental de cette nervure médiane. Cette nervure est très saillante postérieurement. On trouve un gros arc de collenchyme à grandes cellules, tant sur la surface supérieure bombée et très réduite que sur le pourtour de la face postérieure.

Sicyos angulatus.

On trouve dans la partie supérieure du pétiole du *Sicyos* treize faisceaux : le faisceau I présentant comme particularité d'être très fortement rapproché de la face supérieure du pétiole.

Les rapports des faisceaux du pétiole avec les premières nervures secondaires, et ceux des faisceaux V, VI, sont les mêmes que ceux décrits dans les généralités. Les systèmes anastomotiques M, I, S, se réduisent à un arc qui met en rapport les faisceaux IV entre eux et avec les faisceaux V. Les systèmes anastomotiques des faisceaux II et des faisceaux I n'existent pas. Les faisceaux II étant tout à fait sortis dans les nervures secondaires. Les rapports des faisceaux III et des faisceaux I sont indiqués par un arc large et horizontal. Un arc qui s'étend des faisceaux III aux faisceaux IV, représente les rapports des faisceaux III entre eux et avec les faisceaux IV.

La nervure médiane du *Sicyos* a la même structure que celle du *Momordica*. Elle présente, par conséquent, quatre faisceaux ayant la même signification morphologique que dans le *Luffa*. Seulement, tout ce qui n'est pas le faisceau I de cette région s'y montre excessivement petit, s'épuise rapidement et il ne reste finalement dans la nervure médiane qu'un seul faisceau formé ici du faisceau I du pétiole.

Il existe une lacune dans la partie supérieure du pétiole.

Thladiantha pedata.

On trouve neuf faisceaux dans la région supérieure du pétiole de *Thladiantha*, quelquefois une petite masse procambiale représente les faisceaux V. Les faisceaux IV, III, II et les faisceaux V du pétiole quand ils existent, même très réduits, fournissent les faisceaux des nervures secondaires d'après la méthode ordinaire.

Les rapports des faisceaux IV entre-eux, sont ceux que nous avons décrits pour les faisceaux V dans les généralités sur la feuille. Les faisceaux III ont ici avec les faisceaux IV les rapports signalés aux généralités comme étant ordinairement ceux des faisceaux IV et des faisceaux V.

Le système des anastomoses III, II et des faisceaux II entre eux et avec le faisceau I, se réduit à un gros arc qui va du faisceau III au faisceau I, en rencontrant le faisceau II du même côté, mais, cet arc s'y arrête le plus souvent et ne va pas jusqu'au faisceau I.

La nervure médiane présente quatre faisceaux constitués aux dépens des faisceaux IV et V du pétiole, comme nous l'avons décrit pour les faisceaux V et les faisceaux VI du *Sicyos*.

Bientôt tout ce qui n'est pas le faisceau M de cette nervure médiane s'épuise par des sorties dans les petites nervules et il ne reste plus qu'un seul faisceau dans ce prolongement de la nervure médiane.

Bryonia dioïca.

On trouve neuf faisceaux vers le haut du pétiole de *Bryonia*. Les faisceaux VI n'existent pas. Les rapports du faisceau des premières nervures secondaires avec les faisceaux V, IV, III, II du pétiole, sont ceux décrits dans les généralités. Le système des anastomoses des faisceaux V entre eux et avec les faisceaux IV; le système des anastomoses des faisceaux IV entre eux et avec les faisceaux III; le système des anastomoses des faisceaux III entre eux et avec les

faisceaux II ; le système des anastomoses des faisceaux II entre eux et avec les faisceaux I, n'est représenté que par deux gros arcs horizontaux qui vont du faisceau I jusqu'à deux petits diaphragmes d'où partent deux branches grêles qui s'étendent de chaque côté des plans de symétrie de la nervure médiane et s'y éteignent bientôt.

La nervure médiane présente à sa base, trois faisceaux : un faisceau postérieur médian gros M, et deux symétriques dont nous venons de voir l'origine et qui s'éteignent bientôt. De sorte qu'au delà de ce point nous trouvons la nervure médiane réduite ici à un seul faisceau.

Abobra viridiflora.

On trouve sept faisceaux dans la partie supérieure du pétiole de l'*Abobra*. Les faisceaux V et VI ne sont pas représentés, les faisceaux IV eux-mêmes sont si réduits que souvent ils ne sont représentés que par une seule masse procambiale trop faible pour fournir quoique ce soit aux premières nervures secondaires.

Les faisceaux I, II, III, fournissent le système des faisceaux des premières nervures secondaires d'après la méthode générale antérieurement décrite. Il n'y pas de système anastomotique I M S.

Le faisceau I se poursuit dans la nervure médiane ; il y est seul, et il y est recouvert par une forte gaine protectrice. La face postérieure de cette nervure médiane est plane, plus haut elle se renfle un peu, et montre une saillie d'autant plus marquée que l'on s'avance davantage vers la partie supérieure de la feuille. A son point d'attache au pétiole, la face supérieure de la nervure médiane est profondément creusée en une gouttière qui est la continuation de celle signalée dans la partie supérieure du pétiole. Plus haut, cette gouttière s'efface peu à peu.

Rhynchocarpa dissecta.

On trouve dans la partie supérieure du pétiole du *Rhynchocarpa*, neuf faisceaux. Les faisceaux V y sont réduits à de petites masses

procambiales, quelquefois même ils n'existent pas, alors tout le système se comporte comme il a été dit dans le *Thladiantha* à cela près pourtant : que les faisceaux V exercent dans le *Rhynchocharpa* une plus grande influence, que les diverses branches anastomotiques de tous les faisceaux sont plus nettement distinctes. A la base de la nervure médiane, on ne trouve que trois faisceaux, le médian antérieur du *Thladiantha* étant nul ici, ou n'étant représenté que par une petite masse procambiale qui s'éteint rapidement.

Les deux faisceaux latéraux symétriques de cette nervure, s'épuisent rapidement dans les nervures qui suivent les premières nervures secondaires et plus haut la nervure médiane ne présente plus qu'un faisceau. La face supérieure de cette nervure médiane est légèrement concave, sa face postérieure est peu saillante.

Ecbalium elaterium.

La région supérieure du pétiole d'*Ecbalium* présente trente faisceaux, le faisceau I est représenté par un gros faisceau, le faisceau II par quatre petites branches très grêles; le faisceau III par un faisceau assez gros; le faisceau IV par quatre petites branches très grêles où par un seul faisceau un peu plus fort, mais toujours très petit. Le faisceau V par un gros faisceau : le faisceau VI par quatre petits faisceaux très grêles; le faisceau VII par un gros faisceau, et l'ensemble du faisceau VIII par trois faisceaux très grêles. Ces derniers s'épuisent bientôt en se jetant sur les faisceaux VII. Les faisceaux II disparaissent complètement dans leur anastomose avec les faisceaux III. Ceux-ci s'en vont à la nervure secondaire. Les faisceaux IV disparaissent dans leurs anastomoses avec les faisceaux V et les faisceaux III. Un seul arc horizontal assez volumineux s'étendant des faisceaux I aux faisceaux III, V et VII, s'arrêtant souvent au faisceau V sur un petit diaphragme, représente le système des anastomotiques I, M, S, des faisceaux V entre eux, et avec les faisceaux III; des faisceaux III entre eux et avec les faisceaux I; des faisceaux V entre eux et avec les faisceaux VII;

lorsque les faisceaux VII ne sont pas partis tout entiers dans les premières nervures secondaires.

Il reste trois faisceaux dans la nervure principale : un faisceau médian pas très gros provenant du faisceau I du pétiole, flanqué de deux petits faisceaux symétriques l'un de l'autre très grêles, partis des derniers diaphragmes dont il a été question. Ces petits faisceaux s'éteignent bientôt sans même se disperser dans les nervules.

La face supérieure de la nervure médiane est très petite, tandis que sa face inférieure est très développée. La face supérieure est renforcée par un arc de collenchyme assez volumineux, la face inférieure en est également pourvue.

La région postérieure présente de chaque côté de sa partie médiane une rangée de gros poils portés par d'énormes papilles.

Cucurbita pepo.

On trouve treize faisceaux dans le haut du pétiole du *Cucurbita* ; quelquefois il y a indication du faisceau VIII médian du pétiole, mais il se jette bientôt sur les faisceaux VII et disparaît. Tous les systèmes anastomotiques décrits dans les généralités pour les rapports des faisceaux des premières nervures secondaires avec ceux du pétiole et pour les rapports des faisceaux du pétiole entre eux et avec les faisceaux de la nervure médiane sont ici tout-à-fait complets, même pour les faisceaux IV, III, II, I.

On trouve dix-huit faisceaux dans la partie inférieure de la nervure médiane : un faisceau médian postérieur provenant du faisceau I du pétiole ; deux faisceaux symétriques postérieurs qui sont au moins doubles, de sorte qu'il n'y a pas lieu de s'étonner quand on voit parfois des éléments ligneux s'y différencier dans des sens différents et même diamétralement opposés ; ces deux faisceaux proviennent des diaphragmes anastomotiques des faisceaux I et II du pétiole. Puis viennent deux autres faisceaux symétriques, doubles également provenant des diaphragmes des anastomotiques III, II du pétiole. Puis deux autres faisceaux symétriques généralement confondus dans le plan médian, ces faisceaux sont doubles, et l'on peut

voir dans cette masse jusqu'à quatre directions différentes de différenciation ligneuse ; ces faisceaux proviennent des diaphragmes des systèmes anastomotiques des faisceaux III et IV du pétiole. Puis deux autres faisceaux symétriques généralement distincts, naturellement doubles, parfois confondus dans la masse précédente, et qui partent des diaphragmes des systèmes anastomotiques des faisceaux V avec les faisceaux IV du pétiole. Enfin, une masse qui représente, sous forme d'un faisceau à trachée presque centrale, le système des branches partant des diaphragmes des systèmes anastomotiques des faisceaux V et des faisceaux VI du pétiole.

PREMIÈRES NERVURES SECONDAIRES.

OBSERVATIONS.

Cucurbita pepo.

Les nervures secondaires inférieures de la feuille du *Cucurbita pepo* présentent à leur base huit faisceaux symétriquement disposés par rapport à une surface courbe. De ces huit faisceaux un est postérieur médian, deux autres postérieurs aussi sont latéraux et symétriques, tous deux sont doubles. Deux autres faisceaux latéraux sont antérieurs, inégalement développés et doubles. Cette inégalité de développement des parties symétriques fait que pour la première nervure secondaire de gauche, c'est sa partie droite qui est la plus faible ; tandis que pour la première nervure secondaire de droite, ce sera sa partie gauche qui sera la moins développée ; quant au système qui représente le faisceau médian antérieur, on peut y trouver

jusqu'à quinze faisceaux, comprenant : deux faisceaux latéraux symétriques doubles, qui sont les plus extérieurs ; entre ceux-ci et sur le même rang, deux latéraux symétriques et quadruples ; puis entre ceux-ci et la face supérieure, trois petites masses procambiales, une médiane et deux latérales. Tout ce système forme le plus souvent une seule masse que nous avons désignée par le nom de système anastomotique médian antérieur.

Tout ce système supérieur fournit un grand nombre de petites nervures latérales, dans lesquelles il s'épuise. Quand il a épuisé la plus grande partie de sa masse, ainsi que la plus grande partie interne des faisceaux latéraux symétriques antérieurs, la nervure se dichotomise, sa moitié droite allant à droite, sa moitié gauche allant plus à gauche. Dans cette dichotomie, le faisceau médian postérieur est divisé en deux parties égales. Chaque branche de la dichotomie présente seulement trois faisceaux : un médian postérieur dont la pointe est dirigé en avant, un médian moyen ayant la même orientation et un médian supérieur avec plusieurs masses ligneuses distinctes.

Luffa cylindrica.

Dans le *Luffa*, à la base de la première nervure secondaire, on compte huit faisceaux au moins, qui présentent le dispositif que nous trouvons à la base de la nervure principale, ce qui indique qu'il y a entre les faisceaux qui se rendent aux premières nervures secondaires, des rapports analogues aux anastomoses I, M, S que nous avons signalés entre les faisceaux du pétiole à la base de la nervure médiane.

Il y a donc à la base de chaque première nervure secondaire du *Luffa*, un faisceau médian postérieur ; deux faisceaux latéraux symétriques doubles ; deux autres faisceaux latéraux symétriques petits ayant leur pointe dirigée en dehors, tandis que les faisceaux précédents ont leur grosse pointe en dedans ; enfin un système médian souvent anastomosé avec les deux premiers faisceaux symétriques. Ce système s'épuise peu à peu dans les petites nervures latérales et il ne reste plus qu'un faisceau postérieur médian.

Les faces supérieure et inférieure de cette nervure deviennent très saillantes.

Lagenaria vulgaris.

La structure des premières nervures secondaires des feuilles de *Lagenaria* a de grandes ressemblances avec celle des nervures de la feuille de *Luffa*.

Les deux petits faisceaux symétriques supérieurs sont confondus de très bonne heure avec le système anastomotique médian supérieur.

La surface de cette nervure secondaire est couverte de très petits poils à extrémité conique, très pointue, légèrement recourbée.

Citrullus vulgaris.

La première nervure secondaire du *Citrullus vulgaris* présente la même structure que celle du *Cucurbita pepo*. Mais dans le système du faisceau médian antérieur, on ne voit jamais la résolution en quinze faisceaux que nous avons signalée dans le *Cucurbita*. La dichotomie ultérieure à l'épuisement de ce système dans les petites nervures latérales est plus rapide que dans le genre précédent, elle se fait du reste de la même manière et donne le même résultat.

Les poils qui revêtent la surface de ces nervures secondaires sont de deux sortes, les uns glanduleux sont terminés par une sorte de petite tête; les autres sont coniques, assez courts et renflés à la base.

Cucumis melo.

Les premières nervures secondaires de *Cucumis melo* présentent une structure fort analogue à celle des nervures correspondantes

du *Cucurbita pepo* ; seulement les deux faisceaux latéraux antérieurs, sont réduits à de petites masses procambiales, et plus souvent sont confondus avec tout le système médian antérieur décrit dans le *Cucurbita*.

Très souvent ce système médian antérieur est représenté par toute une série de très petits faisceaux bien distincts, c'est un *Rete* qui remplace le système anastomotique ordinaire. Après l'épuisement presque complet du système médian antérieur dans les nervures latérales, la nervure se dichotomise comme il a été dit pour le *Cucurbita pepo*. Chacune des branches de la dichotomie présente encore trois faisceaux ; le faisceau supérieur médian est réduit dans cette partie de la nervure secondaire du *Cucumis* à une petite masse procambiale.

NERVURES SECONDAIRES QUELCONQUES.

Sicyos angulatus.

Dans la nervure secondaire du *Sicyos angulatus* nous trouvons un seul gros faisceau, dont la pointe est dirigée vers l'intérieur.

La face supérieure de cette nervure est peu saillante, sa face postérieure l'est un peu plus. Tout le tissu fondamental est formé de cellules arrondies semblables entre elles. On remarque un peu de collenchyme contre la face supérieure et la face inférieure de cette nervure. Les poils qui couvrent cette nervure sont grêles, courts et formés de quatre cellules.

Abobra viridiflora.

La structure des nervures secondaires des feuilles de l'*Abobra* est la même que celle du *Sicyos*.

Rhynchocharpa dissecta.

La nervure secondaire de la feuille du *Rhynchocharpa* présente un seul faisceau très large avec deux bosses latérales près du point Δ , indiquant qu'il y a généralement trois faisceaux dans la constitution de ce faisceau en apparence unique.

Cyclanthera pedata.

La structure des nervures secondaires de la feuille de *Cyclanthera* est très semblable à celle des feuilles de *Rhynchocharpa*, les deux faisceaux latéraux y sont pourtant plus accusés ; les nervures ont une face supérieure convexe et une face inférieure très saillante.

Le collenchyme qui revêt l'épiderme du *Cyclanthera*, tant en haut qu'en bas n'est formé que d'un rang de cellules.

Ecballium elaterium.

Les nervures secondaires des feuilles de l'*Ecballium* présentent un gros faisceau avec indication des deux latéraux. La face postérieure de ces nervures est saillante, leur face supérieure est très légèrement convexe.

Momordica charentia.

Les nervures secondaires des feuilles de *Momordica* présentent un gros faisceau médian et deux faisceaux latéraux assez accentués. Les faces supérieure et inférieure de ces nervures sont très

saillantes. La face inférieure présente des éminences qui portent des poils. Le collenchyme est souvent disposé sur deux rangs, contre l'épiderme de la face inférieure de ces feuilles.

Bryonia dioica.

A la base de la nervure secondaire de la feuille de *Bryonia*, on constate trois faisceaux distincts, un médian, deux latéraux petits qui s'unissent bientôt au grand, de sorte qu'il n'y a qu'un seul faisceau médian, à très peu de distance du point d'attache de la nervure secondaire.

BORD DE LA FEUILLE.

Luffa cylindrica.

Le bord de la feuille du *Luffa* présente de grandes cellules épidermiques dont un grand nombre se prolongent en poils très courts, réduits à une seule cellule conique, et recourbés vers le bord.

Sous cet épiderme on observe contre la face supérieure de la feuille une couche de cellules en palissade très serrées, gorgées de chlorophylle. Puis plus profondément un rang de cellules plus grandes, également remplies de chlorophylle, arrondies et laissant entre elles quelques méats. La face inférieure de la feuille est tapissée par le parenchyme rameux; cette couche est formée de cellules décollées les unes des autres et laissant entre elles de grands méats. Ces cellules contiennent de la chlorophylle, mais en moindre proportion, que dans le parenchyme en palissade.

L'épiderme inférieur de la feuille est formé de petites cellules dont la paroi extérieure est légèrement bombée. La face inférieure seule

présente des stomates. Les poils qui garnissent cette face semblent être exclusivement localisés sur les petites nervures. Chacune de ces nervures se compose d'un seul faisceau protégé par une gaine protectrice ayant jusqu'à quatre rangs de cellules. Le tissu fondamental qui enveloppe ce faisceau est formé de grandes cellules polygonales ne laissant entre elles que de très petits méats. Les cellules épidermiques sont plus volumineuses dans cette région. La face postérieure des nervures est très saillante, la face supérieure est très réduite.

Abobra viridiflora.

La structure des faisceaux de la feuille de l'*Abobra* est plus réduite que celle des faisceaux des nervures de la feuille précédemment étudiée.

L'épiderme supérieur de la feuille de l'*Abobra* présente, de distance en distance, des cellules épidermiques plus grandes. Ces cellules d'abord plates arrivent en s'hypertrophiant à un très grand volume. Sur cette cellule s'élève un poil conique, droit, très court, courbé à l'extrémité. Ce poil est formé de deux cellules placées bout à bout. La cellule inférieure de ce poil a la forme d'un tronc de cône, la cellule supérieure du poil est conique, et courbée. Le parenchyme en palissade de cette feuille est formé de très grandes cellules contenant de la chlorophylle en très petits grains; ce parenchyme est séparé de l'épiderme inférieur par trois rangs de cellules très rameuses formant un parenchyme très lacuneux. L'épiderme inférieur de la feuille d'*Abobra* est formé de très petites cellules aplaties; les poils assez rares sur la face supérieure sont plus nombreux vers les bords et surtout sur la face inférieure de la feuille, ils sont gros courts, formés de trois à quatre cellules dont la terminale est brièvement recourbée en crochet.

Cyclanthera pedata.

La structure de cette feuille est la même que celle de la feuille de

l'*Abobra*. Les poils qui la recouvrent sont plus rares et légèrement courbés vers l'extérieur de la feuille. Le bord de la feuille en présente très peu.

Le collenchyme du bord de la feuille n'est représenté ici que par deux ou trois cellules.

L'épiderme inférieur de la feuille de *Cyclanthera* est formé d'éléments assez grands, renflés sur les nervures, séparés du parenchyme en palissade par deux ou trois rangs de grosses cellules.

Thladiantha dubia.

L'épiderme supérieur de la feuille de *Thladiantha* est formé de cellules assez grandes; l'épiderme inférieur est formé de petites cellules renflées sous les nervures. Ces cellules se prolongent en longs poils grêles, dont l'extrémité est recourbée. Sur la face supérieure de la feuille, on trouve quelques poils. Ces poils coniques, gros à la base, sont assez effilés au sommet et fortement courbés vers le bord de la feuille. Trois rangs de ces gros poils garnissent le bord de la feuille du *Thladiantha*.

Citrullus vulgaris.

Le limbe de la feuille du *Citrullus vulgaris* présente la même structure que dans le *Luffa*.

Sur la surface de cette feuille on trouve des poils de deux sortes; les uns droits, courts, formés de trois ou quatre cellules rapidement décroissantes, sont terminés par une pointe conique. Ces poils forment trois rangs sur le bord de la feuille et se recourbent généralement vers l'extérieur.

Parmi ces poils quelques-uns deviennent très grands; d'autres poils sont plus petits et présentent une glande terminale formée de quatre cellules.

Rhynchocharpa dissecta.

L'épiderme supérieur de la feuille du *Rhynchocharpa dissecta* présente de grandes cellules régulières, ne paraissant pas porter de poils. L'épiderme de la face inférieure de cette feuille formé aussi de grandes cellules, présente des prolongements pileux sur les nervures. Ces poils sont semblables à ceux de la face supérieure de la feuille de l'*Abobra*. Ils sont pourtant plus longs et plus courbés.

Les cellules épidermiques du bord de la feuille sont assez renflées, certaines d'entre elles se prolongent en poils.

Entre le parenchyme en palissade de cette feuille et l'épiderme inférieur, on trouve cinq rangs de cellules irrégulières laissant entre elles d'assez grands méats.

Sicyos angulatus.

L'épiderme supérieur de la feuille du *Sicyos* est formé de grandes cellules à couche cuticulaire assez épaisse; plusieurs de ces cellules se prolongent en longs poils coniques, renflés à la base; l'extrémité de ces poils est très effilée.

L'épiderme inférieur de la feuille du *Sicyos* est également formé de grandes cellules; plusieurs de ces cellules s'allongent en poils longs droits formés seulement de quatre cellules. Les poils sont rares sur les bords de la feuille.

Lagenaria vulgaris.

L'épiderme supérieur de la feuille du *Lagenaria vulgaris*, est formé de grandes cellules dont la plupart se prolongent en nombreux poils coniques, droits, assez longs, munis de deux petites cellules basilaires.

Le parenchyme rameux est épais de cinq rangs de cellules assez grandes rameuses, qui laissent entre elles de très grands méats.

L'épiderme de la face inférieure de la feuille, a également des cellules volumineuses, surtout sous les poils. Les poils sont identiques à ceux de l'épiderme supérieur. Sur les nervures, les poils sont tellement nombreux qu'ils semblent former des sortes de petites houppes à la surface supérieure et à la face inférieure du *Lagenaria*.

Ecbalium elaterium

La face supérieure de la feuille d'*Ecbalium* est dépourvue de poils. Elle consiste en une couche épidermique formée de très grandes cellules. Le parenchyme en palissade de cette feuille comprend deux quelquefois trois rangs de grandes et grosses cellules.

La couche formée par le parenchyme rameux a trois rangs de petites cellules dissociées, laissant entre elles de nombreux et volumineux méats.

L'épiderme inférieur de la feuille d'*Ecbalium* est formé de petites cellules ; parmi ces cellules épidermiques, les unes placées entre les nervures, ne sont pas prolongées en poils ; d'autres plus grosses se transforment en un prolongement pileux.

Les poils de l'épiderme inférieur de la feuille d'*Ecbalium* sont longs, nombreux et fort inégaux. Les uns véritablement hypertrophiés, soulèvent les cellules qui les environnent. Les autres sont légèrement recourbés à l'extrémité. Ces poils paraissent comme renflés aux niveaux des cloisons transversales des cellules qui les constituent.

On trouve trois rangs de ces grands poils sur le bord de la feuille de l'*Ecbalium*.

Momordia charentica.

Le bord de la feuille du *Momordica charentica* présente des cellules épidermiques grandes, aplaties, portant de distance en distance

des poils assez volumineux , formés de cellules cylindriques , sauf la dernière qui est plus ou moins conique.

Le bord de la feuille porte en général une rangée de grands poils, dont la surface est finement striée par de petites lignes cuticularisées. Pour le reste , la structure de cette feuille ne diffère pas de celle du *Luffa*.

Bryonia dioïca.

L'épiderme de la feuille de *Bryonia* est formé de grandes cellules , dont le plus grand nombre se prolonge en poils longs étroits , à pointe conique et droite.

Près des bords de la feuille ces poils se recourbent vers l'extérieur ; ils sont alors plus courts , plus larges à la base , leur cellule basilaire étant généralement partagée en deux par une cloison passant par l'axe du poil.

Les petites nervures sont très saillantes sur les deux faces de la feuille.

La structure de cette feuille ne diffère en rien pour le reste de la feuille du *Momordica*.

Cucurbita pepo.

Les cellules de l'épiderme supérieur de la feuille du *Cucurbita pepo* sont plus grandes que celles du *Momordica*. Le bord de la feuille a la même structure que celle du *Momordica*. La surface est garnie de nombreux poils de divers ordres, les uns très grands à la face postérieure des nervures, les autres plus petits et de dimension variable occupant l'intervalle des nervures. Chacun de ces poils présente deux petites cellules basilaires , puis une cellule plus grande, ensuite trois ou quatre autres dont la dernière est assez effilée.

A la face supérieure du limbe , on voit des poils gros et peu nombreux analogues à ceux décrits ci-dessus.

Parmi tous les poils signalés sur cette feuille , il en est qui

méritent une description spéciale : placés près des bords de la face inférieure et supérieure de la feuille, tous ces poils sont dirigés vers l'extérieur ; on en trouve jusqu'à huit rangées sur l'étendue du bord de la feuille. Chacun de ces poils ne comprend que trois cellules, toutes trois très courtes l'inférieure fortement renflée, la supérieure conique ; généralement ce poil provoque une petite proéminence des cellules épidermiques voisines. On observe dans ces poils des noyaux très visibles avec nucléole.

Les faisceaux des petites nervures sont plus grêles que ceux du *Momordica*.

Les cellules de l'épiderme supérieur de la feuille du *Cucurbita pepo* sont plus grandes que celle de la feuille du *Momordica*.

Cucumis melo.

Le bord de la feuille du *Cucumis Melo* est garni de gros poils coniques, très nombreux, plus élancés que dans le *Cucurbita pepo* ; plus nombreux vers la face supérieure de la feuille que vers la face inférieure.

Pour le reste de sa structure, cette feuille est identique à celle du *Cucurbita pepo*.

CHAPITRE QUATRIÈME.

LA VRILLE (1).

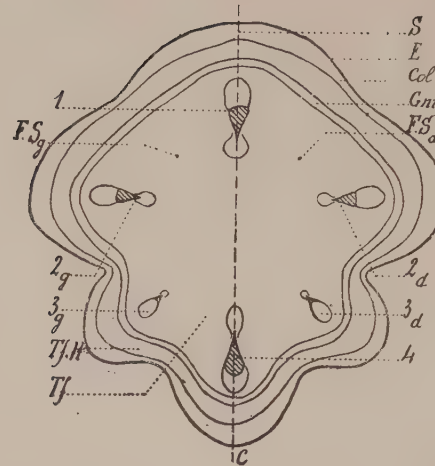
GÉNÉRALITÉS SUR LA PARTIE LIBRE DE LA VRILLE.

Structure.

Dans toute sa région libre, la *Vrille* des Cucurbitacées présente généralement six faisceaux. Un médian postérieur 1. Un médian antérieur 4. Deux latéraux postérieurs symétriques 2_d 2_g . Deux latéraux antérieurs symétriques 3_g 3_d . Parfois aux dépens du système 1 ou aux dépens du système 1 et 2, nous voyons se constituer deux faisceaux supplémentaires S, placés entre les faisceaux 2 et les 1.

(1) Nous ne donnons sur la *Vrille* des Cucurbitacées que quelques observations très incomplètes, touchant la structure de cet organe au-delà de son point d'insertion. Nous avons volontairement laissé de côté tout ce qui est relatif aux rapports de cet organe et par suite à sa morphologie, nous proposant de développer cette question dans un mémoire ultérieur spécial; nous nous bornerons ici, à exposer les données anatomiques que nous avons pu recueillir sur cet organe depuis le point où il est constitué en membre autonome jusqu'à sa partie supérieure.

FIG. 18.



Section transversale d'ensemble de la base d'une vrille de Cucurbitacées. Les lettres communes ont la même signification que dans les autres figures.

1 Faisceau médian postérieur.

4 Faisceau médian antérieur.

2_g, 3_g, 2_d, 3_d, Faisceaux latéraux.

FS_d Faisceau supplémentaire droit.

FS_g Faisceau supplémentaire gauche.

FIG. 19.



Section transversale d'ensemble de la grosse branche postérieure d'une vrille de Cucurbitacée.

Les lettres ont la même signification que dans les figures précédentes.

On remarquera que la gaine mécanique est ouverte à la partie antérieure et que le faisceau 4 s'éteint.

En général ces faisceaux supplémentaires sont très réduits, c'est ainsi que leur bois ne comprend qu'une seule masse ligneuse réduite à deux trachées, trois au plus. Leur liber antérieur est réduit à un seul rang de cellules deux au plus. Le faisceau 1 est généralement bien développé comme bois et comme liber, tant interne qu'externe. Les faisceaux 2 sont un peu moins développés que les 1. Le faisceau 4 est tantôt très développé, tantôt très réduit; parfois il est constitué par une masse procambiale; plus rarement par deux faisceaux bien développés symétriques; enfin comme cas intermédiaire il est représenté par deux petits faisceaux symétriques peu développés. Alors les faisceaux 3 se sont un peu plus développés que les faisceaux 4. Nous n'avons aucune particularité à signaler sur ces faisceaux, sinon que leurs éléments ligneux sont représentés presque exclusivement par des trachées, jamais on n'y trouve de grands vaisseaux. Les zones cambiales de ces faisceaux sont bien indiquées.

A la base de la vrille, tous ces faisceaux sont assez éloignés de la gaine mécanique qui est ici complète; plus haut ils s'en approchent et cela d'autant plus qu'on s'élève davantage.

Le tissu fondamental, où sont plongés ces faisceaux, est formé de grandes cellules à parois minces laissant entre elles des méats triangulaires plus ou moins développés.

La gaine mécanique compte environ trois rangs de cellules, à parois plus ou moins épaisses, dans lesquelles il est parfois possible de reconnaître les divisions tangentielles qui lui ont donné naissance.

La zone chlorophyllienne est formée de deux rangs de cellules qui s'hypertrophient à la partie postérieure du faisceau 1 quand on arrive à l'extrémité supérieure de la vrille.

On trouve du collenchyme formant des îlots dans toutes les régions angulaires correspondantes aux faisceaux. Ces îlots de collenchyme ont de deux à quatre rangs de cellules d'épaisseur; ces cellules sont petites, épaissies aux angles.

L'épiderme de la vrille est formé de cellules plus ou moins volumineuses, supportant des poils plus ou moins développés. Entre son insertion et son point de division, si la vrille se divise, les faisceaux de la vrille courent parallèlement les uns aux autres. Ce parcours des faisceaux est le même pour toutes les vrilles.

Nous négligeons à dessein l'anastomose que les faisceaux contractent entre eux lors du passage de la vrille à ses divisions; cette question rentre dans les rapports des faisceaux de la vrille entre eux et par suite dans l'étude morphologique de la vrille question que nous avons réservée. Souvent la vrille ne se divise pas. Lorsque la vrille se divise, elle se partage en deux par un plan qui sépare une vrille antérieure et une vrille postérieure.

Que ce soit un rameau de vrille aussi bien l'antérieur que le postérieur, ou la terminaison de la vrille, si celle-ci ne se ramifie pas, on voit quand on approche de sa terminaison ou bien le faisceau 4 s'éteindre ou plus ordinairement ce même faisceau se diviser en deux branches symétriques; bientôt tout le système s'ouvre et tend de plus en plus à se développer dans le plan tangentiel à la gaine protectrice passant par le faisceau 1; cette structure se poursuit jusqu'à l'extrémité tout-à-fait supérieure de la vrille où l'on voit successivement s'éteindre: 1° les faisceaux 4; 2° les faisceaux 3; 3° les faisceaux 2; 4° le faisceau 1.

Dans toute cette partie où les faisceaux se développent, le tissu fondamental intérieur limité plus bas par la gaine ne se distingue de la zone chlorophyllienne que par la moindre proportion de chlorophylle.

La gaine mécanique prend la forme d'un arc qui présente son maximum d'épaisseur dans le dos du faisceau 1, son minimum dans le dos du faisceau 4.

La vrille interne est toujours plus petite que l'externe; lorsque cette dernière présente des faisceaux 4, la première n'en présente pas.

OBSERVATIONS SPÉCIALES.

Lagenaria vulgaris.

La vrille de *Lagenaria* présente huit faisceaux, un faisceau médian, deux supplémentaires S, deux faisceaux 2, deux faisceaux 3 et un faisceau médian antérieur 4. Le faisceau 1 et le faisceau 4 sont grands; les faisceaux 2 sont moins grands; les faisceaux 3 sont plus petits encore. Les faisceaux supplémentaires sont très petits, réduits à une masse ligneuse consistant en deux ou trois trachées et en une masse postérieure de liber. Dans ces faisceaux le liber antérieur est réduit à une couche de deux rangs de cellules seulement. Pour les autres faisceaux la masse libérienne tant interne qu'externe est très développée. Leur bois est réduit à quelques éléments ligneux disposés sur un ou trois rangs. On n'y voit pas de gros vaisseaux.

La zone cambiale externe de ces faisceaux est très développée surtout dans le faisceau 1 et le faisceau 4.

On ne voit pas de lacune centrale dans le tissu fondamental. Le tissu fondamental intérieur est formé de grandes cellules plissées avec des petits méats triangulaires. Ces cellules à parois minces sont d'autant plus grandes qu'on est plus près du centre de la vrille.

La gaine présente cinq rangs de cellules, à parois peu épaissies, étirées dans le sens du rayon. Entre ces éléments et la masse du tissu fondamental limité par cette zone, on trouve cinq à six rangs de petites cellules à parois minces, ondulées, qui semblent continuer la gaine mécanique vers l'intérieur, mais qui conservent leurs parois minces.

La distance entre les faisceaux et la gaine est assez grande, vers la partie inférieure de la vrille.

Le collenchyme est formé d'une couche de trois à quatre rangs de cellules bien caractérisées.

Entre le collenchyme et la gaine il y a deux rangs de cellules à parois minces, petites, aplaties, représentant la zone chlorophyllienne; dans quelques endroits, ces cellules sont le siège de divisions tangentielles. Le dernier rang de cellules de cette couche prend l'aspect de cellules protectrices, les parois radiales de ces cellules présentent même ses plissements caractéristiques.

La surface de la vrille présente un épiderme à parois extérieures arrondies, à couches cuticulaires faibles. La surface de l'épiderme présente un grand nombre de poils, les uns ont une seule cellule basilaire qui est une cellule épidermique renflée. A la place de ces poils peuvent en naître d'autres plus gros qui provoquant l'hypertrophie des cellules épidermiques voisines, déterminent une sorte de mamelon à la surface de l'épiderme.

Citrullus vulgaris.

La vrille de *Citrullus vulgaris* présente six faisceaux, deux faisceaux médians 1, 4 et quatre latéraux 2_g, 2_a, 3_g, 3_a, symétriques deux à deux.

La vrille de *Citrullus* se divise en deux. La vrille postérieure présente cinq faisceaux.

Le tissu fondamental de cette vrille est formé au centre de très grandes cellules à parois minces, ces cellules sont polygonales à parois tendues. Elles deviennent beaucoup plus petites en approchant de la gaine. Cette gaine est continue comme celle du *Lagenaria*. Elle est formée de trois rangs de cellules au plus, ces cellules sont assez grandes.

La zone chlorophyllienne est formée de deux rangs de cellules grandes, arrondies.

Aux angles de cette vrille correspondants aux faisceaux, on observe de petits renforcements de collenchyme ayant jusqu'à

quatre à cinq rangs de cellules, partout ailleurs il n'y a que deux rangs de cellules bien caractérisées mais peu épaisses.

L'épiderme est formé de petites cellules rappelant celles de *Lagenaria*. Aux angles de cette vrille l'épiderme se prolonge en gros poils qui provoquent l'hypertrophie des cellules voisines.

Cucumis melo.

Le nombre des faisceaux de la vrille du *Cucumis melo* est le même que dans le *Citrullus vulgaris*; quelquefois le faisceau médian antérieur 4 est représenté par deux petits faisceaux symétriques très réduits.

Les cellules du tissu fondamental central sont très grandes.

La distance entre la gaine et les faisceaux est assez grande surtout en bas, plus haut elle diminue suivant le procédé ordinaire. La gaine mécanique est formée de quatre rangs de grandes cellules à parois pas très épaisses.

La zone chlorophyllienne a trois rangs de grandes cellules un peu aplaties, son rang intérieur est transformé en une gaine protectrice qui la sépare de la gaine mécanique.

Le collenchyme forme de petits îlots dans les angles de la vrille. Ces îlots ont quatre rangs de cellules au maximum.

L'épiderme présente des poils, les uns plus gros, les autres plus petits.

Cyclanthera pedata.

La vrille de *Cyclanthera pedata* présente six faisceaux dont la masse ligneuse est en général réduite à un rang de cellules. Quelquefois le faisceau médian postérieur I présente trois éléments ligneux différenciés.

Le tissu fondamental qui entoure les faisceaux est formé de cellules polygonales laissant entre elles des méats triangulaires d'autant plus petits qu'on s'approche plus de la gaine mécanique. Cette

gaîne est formée de petites cellules assez fortement épaissies, disposées sur deux à quatre rangs et séparées de la zone chlorophyllienne par une gaîne protectrice. La zone chlorophyllienne est formée de très gros éléments, elle a deux rangs de cellules.

Le collenchyme n'existe que dans les angles où il présente jusqu'à cinq rangs de cellules assez épaissies. Dans les sillons de la vrille, il se confond avec la zone chlorophyllienne.

L'épiderme de cette vrille est formé de très petites cellules dont les parois sont bombées extérieurement et ne présentent pas de poils.

Rynchocarpa dissecta.

La vrille de *Rynchocarpa dissecta* présente cinq faisceaux. Le faisceau médian 4 manque, les faisceaux 3_g , 3_d sont réduits à une petite masse trachéenne, bordée extérieurement par quatre rangs de cellules libériennes, et intérieurement par un rang de cellules libériennes. Le faisceau médian présente trois lames ligneuses parallèles.

Les zones libériennes de ces faisceaux sont assez développées dans les faisceaux 1 et 2.

La gaîne mécanique présente un ou deux rangs de cellules petites à parois peu épaissies, elle est incomplète, ses deux côtés ne se rejoignant pas en avant.

La zone chlorophyllienne a deux rangs de cellules, séparées de la gaîne mécanique par une sorte de gaîne protectrice.

La zone de collenchyme présente un ou deux rangs de cellules. L'épiderme est formé de grosses cellules.

Bryonia dioïca.

La vrille de *Bryonia dioïca* présente trois à cinq faisceaux, rarement six. Les faisceaux 3_g , 3_d et 4 sont indiqués souvent par de simples masses procambiales; 3_g , 3_d ont quelquefois une masse ligneuse différenciée.

Le tissu fondamental central est composé de grandes cellules, avec méats triangulaires.

La gaine mécanique a trois rangs de cellules assez petites, peu épaissies, les cellules extérieures sont plus grandes que les intérieures.

La zone chlorophyllienne a trois rangs de cellules, l'interne formant une gaine protectrice.

Le collenchyme forme des îlots distincts correspondant aux angles. La zone chlorophyllienne dans l'intervalle des îlots de collenchyme touche l'épiderme.

Les cellules épidermiques sont petites, bombées à couche cuticulaire assez épaisse; dans le cas d'absence d'un certain nombre de faisceaux, on trouve autant d'îlots de collenchyme qu'il doit y avoir de faisceaux dans cette région; seulement ces îlots sont très réduits indiquant une atrophie générale du membre dans cette région là.

Sicyos angulatus.

La vrille de *Sicyos angulatus* présente six faisceaux. Au centre de cette vrille est une lacune centrale très développée.

Le tissu fondamental central est formé de grandes cellules polygonales, régulières, avec méats triangulaires.

La gaine mécanique compte trois à quatre rangs de cellules à parois assez minces.

La zone chlorophyllienne a deux rangs de cellules à parois très minces, sa couche intérieure jouant le rôle de gaine protectrice.

Sous l'épiderme existe une couche de collenchyme formant des îlots très étendus, de deux rangs de petites cellules légèrement épaissies.

L'épiderme est formé de grandes cellules, bombées extérieurement.

Luffa cylindrica.

La vrille du *Luffa cylindrica* présente six faisceaux très développés et quelquefois deux faisceaux supplémentaires très fortement réduits.

Le tissu fondamental est formé de cellules sphériques, laissant entre elles de grands méats triangulaires.

Les faisceaux sont près des gaines. La gaine a cinq rangs de cellules à parois assez épaissies.

La zone chlorophyllienne est réduite à trois rangs de cellules séparées de la gaine mécanique par une zone de petites cellules à parois minces formant une gaine protectrice.

Le collenchyme constitue de grands îlots ayant quatre rangs de cellules d'épaisseur à parois assez minces.

L'épiderme est composé de grandes cellules bombées extérieurement, à couches cuticulaires épaisses, portant de nombreux poils dont quelques uns sont glanduleux.

Abobra viridiflora.

La vrille de l'*Abobra viridiflora* présente cinq faisceaux très petits.

Le tissu fondamental est formé de grandes cellules.

La gaine mécanique est formée de cellules à parois très épaissies, elle est continue et ouverte antérieurement, même en bas. Elle présente deux rangs de cellules d'épaisseur dans le dos du faisceau médian postérieur, un rang partout d'ailleurs.

La zone chlorophyllienne est formée de grandes cellules séparées de la gaine mécanique par une assise de cellules à parois minces jouant le rôle de gaine protectrice.

L'épiderme présente de grandes cellules, légèrement épaissies extérieurement.

Momordica charentia.

La vrille de *Momordica charentia* présente six faisceaux bien développés, toutefois les faisceaux 2, 3_d, 4 sont réduits, surtout dans le haut de la vrille.

Le tissu fondamental présente de grandes cellules dont les parois sont minces, elles sont tirillées, triangulaires.

La gaine mécanique présente trois, quelquefois quatre rangs de cellules dont les parois sont épaissies.

La zone chlorophyllienne formée de deux rangs de grandes cellules existe seulement aux creux.

Le collenchyme se trouve seulement aux angles, il est représenté par cinq rangs de cellules à parois minces. Un rang de cellules y forme une gaine protectrice.

L'épiderme a de petites cellules bombées extérieurement, et une couche cuticulaire épaisse.

Les poils sont identiques à ceux de la tige et de la feuille.

Thladiantha pedata.

La vrille de *Thladiantha pedata* présente six faisceaux, souvent le faisceau médian antérieur 4 est réduit à une masse procambiale. Les faisceaux 3 sont très réduits, les faisceaux 2_d 2_g 1 sont très développés.

Le tissu fondamental central consiste en grandes cellules plissées à parois minces. Ces cellules laissent entre elles des méats triangulaires, elles contiennent de gros cristaux hémihédriques d'oxalate de chaux.

La gaine mécanique complète a quatre rangs de cellules dont les parois sont très épaisses.

La zone chlorophyllienne a deux rangs de cellules, grandes, séparées de la gaine mécanique par une zone protectrice formée d'un rang de cellules.

Le collenchyme forme une grande nappe continue, peu épaisse.

Les cellules épidermiques sont petites, bombées, elles supportent des poils très nombreux.

Cucurbita pepo.

La vrille du *Cucurbita pepo* présente six faisceaux. Le médian 4 étant représenté par deux faisceaux symétriques plus développés que dans le *Cucumis melo*; tous ces faisceaux sont bien développés comme bois et comme liber tant interne qu'externe.

Le tissu fondamental central est formé de grandes cellules irrégulières à parois minces, laissant des méats petits et triangulaires.

La gaine mécanique de ces vrilles présente quatre ou cinq rangs de cellules à parois épaisses assez grandes.

La zone chlorophyllienne a deux rangs de cellules.

Le collenchyme forme une nappe continue, plus rarement interrompue.

Les cellules épidermiques sont volumineuses, bombées extérieurement, à couche cuticulaire peu épaisse. Cet épiderme supporte de nombreux poils analogues à ceux décrits pour la feuille.

CHAPITRE CINQUIEME.

LA RACINE.

GÉNÉRALITÉS.

Extérieur.

La racine chez les Cucurbitacées présente selon les genres des différences assez notables comme forme et comme volume.

La racine primaire des Cucurbitacées est tantôt volumineuse, fusiforme et bifurquée inférieurement comme chez la *Bryone*; d'autrefois comme dans l'*Ecbalium elaterium* elle est pivotante. Dans l'*Abobra* la racine primaire est contournée et bifurquée. La racine principale de *Thladiantha pedata* est peu épaisse, longue et contournée. Dans le *Cucumis colocynthis* on observe une racine primaire épaisse, à peine rameuse. Dans le *Cucumis sativus* la racine primaire est peu développée. Il en est de même dans le *Cucurbita pepo*.

Les racines secondaires des Cucurbitacées sont les unes grêles et longues, d'autres plus courtes et plus épaisses; elles forment quelquefois vu leur nombre et leur longueur une sorte de chevelu

très divisé. Elles naissent en différents points de la racine principale. Si nous étudions les racines secondaires des principaux genres de cette famille, nous voyons ces racines : longues, grêles presque filiformes très nombreuses dans l'*Abobra*, le *Cucumis sativus*, le *Luffa*. Elles sont moins nombreuses dans le *Cucurbita pepo* ; elles sont grêles, peu ramifiées sur la racine principale du *Sicyos* ; elles sont longues dans le *Thladiantha* où on les trouve vers la base de la racine principale et sur les parties latérales de la bifurcation. Ces racines secondaires sont très nombreuses dans le *Cucumis colocynthis*, le *Cucumis melo* ; elles sont nombreuses et assez grosses dans l'*Ecbalium* ; elles sont plus espacées dans le *Lagenaria*.

Structure des racines.

Il y a lieu de distinguer dans l'étude de la racine des Cucurbitacées, ce qui se rapporte aux différents ordres de racines : les racines primaires, les racines secondaires et les racines adventives.

Nous commencerons cette étude par ce qui est relatif à la structure des racines secondaires, ce sont celles qu'il est le plus facile de se procurer.

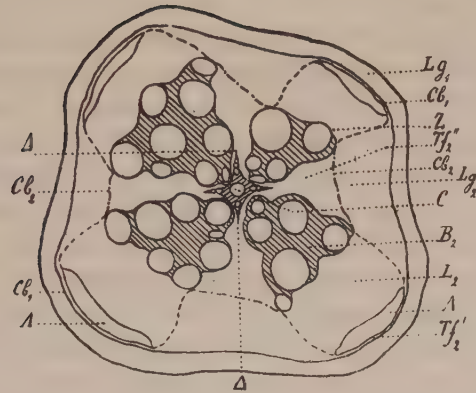
RACINES SECONDAIRES.

Les racines secondaires des Cucurbitacées sont toujours grêles.

En général, chaque racine secondaire présente un faisceau tétracentre axillaire. Dans les très petites racines secondaires ce faisceau ne présente que deux centres de développement.

Chacune des lames ligneuses primaires du faisceau d'une racine secondaire, comprend ordinairement : trois petites trachées contiguës placées sur un même rayon, dont la plus extérieure qui est la plus petite, marque le centre de développement Δ . Plus intérieurement on trouve toujours sur ce même rayon trois autres trachées plus volumineuses que les précédentes. La dernière de ces grandes trachées s'appuie intérieurement sur deux petites cellules ligneuses.

FIG. 20.



Section transversale d'ensemble d'une racine de *Luffa cylindrica* à faisceau tétracentre.

C Centre de figure de la section transversale de la racine.

Δ Centre de développement du faisceau tétracentre; deux seulement sont indiqués par cette lettre.

B₂ Bois secondaire.

L₂ Liber secondaire.

Z Zone cambiale.

Cb₁ Cambiforme (1).

Lg₁ Liège issu du cambiforme Cb₁.

Tf'₁ Tissu fondamental secondaire issu du cambiforme Cb₁.

Cb₂ Cambiforme reliant entre-elles les zones cambiales.

Lg₂ Liège issu du cambiforme Cb₂.

Tf''₂ Tissu fondamental secondaire issu du cambiforme Cb₂.

Plus au centre on trouve ordinairement un grand vaisseau ligneux isolé des éléments ligneux cités ci-dessus. Quelquefois le centre du faisceau est occupé par deux vaisseaux. Le tissu qui sépare les éléments ligneux est constitué par des fibres primitives, dont quelques unes se recloisonnent après coup, durcissent leurs parois et simulent des éléments ligneux.

Le liber primaire du faisceau de la racine consiste en un mélange

(1) La nomenclature de ces tissus est celle admise par M. Bertrand dans son cours de la Faculté des Sciences de Lille.

de cellules grillagées peu volumineuses et de parenchyme libérien ; certains de ces éléments libériens primaires peuvent se transformer en fibres libériennes.

Le bois secondaire des faisceaux des racines des Cucurbitacées , quand il existe est constitué par un certain nombre de gros vaisseaux , dont la surface extérieure est revêtue d'une couche de petites cellules à parois généralement épaissies et lignifiées. Ce sont les plus intérieurs de ces éléments qui , en s'hypertrophiant et faisant hernie dans les vaisseaux y produisent les thylls.

Les éléments ligneux secondaires qui entourent immédiatement cet ensemble de vaisseaux et de cellules lignifiées , durcissent légèrement leurs parois , tout le reste du tissu ligneux secondaire conserve ses parois minces et transparentes. Quelquefois ces éléments à parois minces sont le siège de cloisonnements tangentiels secondaires , qui provoquent l'hypertrophie de la racine et altèrent la disposition régulière du tissu ligneux. Cette régularité peut encore être troublée par le grand développement des vaisseaux.

Les zones cambiales au nombre de quatre dans chaque faisceau de racine supposé tétracentre sont très épaisses. Elles sont reliées l'une à l'autre par des zones de tissu cambiforme double. Ces zones cambiformes produisent intérieurement un tissu fondamental secondaire, peu différent comme aspect du parenchyme ligneux secondaire et pouvant comme lui , être ultérieurement à sa formation le siège d'un recloisonnement tangentiel.

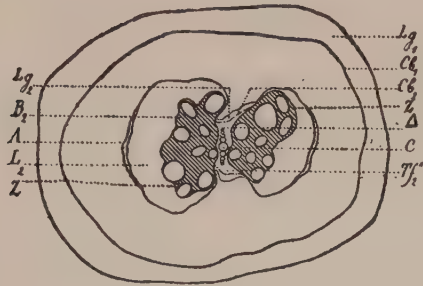
Extérieurement ces zones cambiformes produisent un liège à grands éléments qui conserve l'aspect de tissu fondamental et qui en joue le rôle.

La surface extérieure ou revêtement des racines secondaires des Cucurbitacées est constituée par une lame subéreuse de trois à quatre rangs de cellules, grandes, à parois minces colorées en brun. Ce liège est produit par la division tangentielle d'une lame cambiforme double, qui produit intérieurement une petite couche de tissu fondamental secondaire.

Ce liège et ce tissu fondamental secondaire ont des éléments très grands qui sont susceptibles, surtout les derniers, de se recloisonner longtemps après leur formation lorsque la racine croît en diamètre. Les décortications successives qui frappent la surface des racines

secondaires, se produisent à l'aide de lames cambiformes doubles

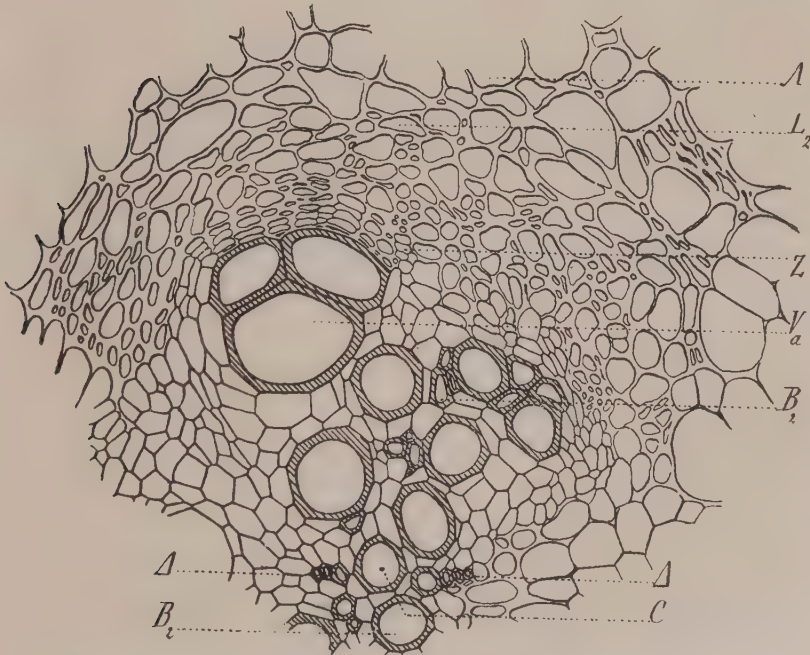
FIG. 23.



Section transversale d'ensemble d'une racine secondaire très grêle de *Bryonia dioica* à faisceau bicentre.

Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente.

FIG. 24.



Portion de la section transvegsale du faisceau bicentre d'une racine grêle de *Bryonia dioica*, grossie à $\frac{240}{1}$.

Les lettres ont la même signification que dans les figures précédentes.

Le liber secondaire subit en grande partie la transformation en parenchyme corné.

Les zones cambiales sont presque complètement éteintes.

Les cambiformes et leurs produits n'ont pas été indiqués ici.

donnant du liège vers l'extérieur et du tissu fondamental secondaire à l'intérieur (1).

Les éléments de cette dernière lame subéreuse sont plus petits que ceux produits précédemment. Il en est de même des éléments du tissu fondamental secondaire, formé en dernier lieu, bien que ces derniers puissent croître beaucoup en diamètre et se recloisonner radialement. Ces différences de grandeur des éléments superficiels des racines secondaires des Cucurbitacées s'accusent de plus en plus avec l'âge de la surface. Ces éléments d'abord, très grands dans le jeune âge vont en décroissant de taille jusqu'à un certain moment, à partir duquel ils recommencent à augmenter de volume, et cette croissance continue jusqu'à ce qu'ils soient arrivés à leur taille définitive.

Les lames cambiformes qui provoquent chaque nouvelle décortication apparaissent dans le tissu fondamental secondaire, qui sépare le liber du liège extérieur, ce n'est que lorsque la racine croît beaucoup en diamètre que ces lames cambiformes apparaissent dans le liber même. Toute la portion de tissu, comprise entre le liège, produit par ce cambiforme et la couche cambiforme précédente, forme un Rhytidome qui se détache rapidement et laisse à nu le nouveau liège.

(1) Voir Bertrand « Théorie du Faisceau » in-8. Lille 1880.

RACINES PRIMAIRES.

Il y a lieu de distinguer différentes régions dans l'étendue des racines primaires.

RÉGION INFÉRIEURE DES RACINES PRIMAIRES.

La structure de la région inférieure des racines primaires des Cucurbitacées ne diffère pas de celle que nous avons décrite en parlant des racines secondaires. Elles se comportent toujours comme de grosses racines secondaires, c'est-à-dire qu'elles présentent toujours un faisceau primaire tétracentre avec ses quatre lames ligneuses primaires (1), ses quatre lames libériennes primaires, ses quatre masses libériennes secondaires, ses quatre masses ligneuses secondaires, séparées des précédentes par quatre zones cambiales.

La structure de ces tissus primaires et secondaires est exactement la même que celle que nous avons fait connaître précédemment (2).

Il arrive très souvent que des cloisonnements tangentiels secondaires se produisent après coup dans ceux des tissus de la racine principale des Cucurbitacées qui conservent ou qui prennent l'aspect parenchymateux ; très souvent le tissu produit par ces cloisonnements tangentiels conserve l'aspect de tissu fondamental et en joue le rôle. Ces intercalations de tissu provoquent des déplacements considérables des tissus primitifs. Si ces tissus primitifs résistent, les tissus intercalés s'écrasent contre eux, on voit alors les éléments primitifs entourés par des bandes de parenchyme

(1) Dans quelques racines primaires le faisceau ne présente que trois centre de développement au lieu de quatre.

(2) Les tissus secondaires présentent toujours un développement considérable dans la racine principale des Cucurbitacées.

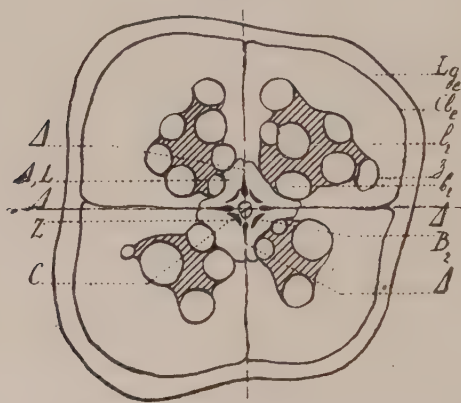
corné. Certains éléments de ce dernier parenchyme peuvent résister à l'écrasement et donner à tout l'ensemble l'aspect d'un vieux liber primaire en voie de destruction. Parfois certains éléments de ces tissus qui proviennent de divisions tangentielles, durcissent leurs parois, les couvrent d'un réseau de ponctuations qui rappellent vaguement les ponctuations des cellules grillagées.

La surface ou revêtement de la partie inférieure des racines primaires des Cucurbitacées est identique à celle des racines secondaires de ces plantes.

Dans un petit nombre de cas, comme chez le *Thladiantha dubia*, on voit souvent se développer dans le tissu fondamental secondaire de la partie inférieure de la racine principale, quatre faisceaux secondaires dont la structure rappelle entièrement celle des productions secondaires du faisceau ordinaire des racines des autres Cucurbitacées.

En se développant par accroissement intercalaire, ces faisceaux secondaires écrasent complètement tout le liber externe du faisceau de cette racine; et c'est ainsi que l'on retrouve des cellules grillagées dispersées sans ordre apparent au sein de masses importantes de parenchyme corné, intercalées entre le bois des faisceaux secondaires et l'étoile ligneuse primaire qui occupe le centre de la racine.

FIG. 21.



Section transversale d'ensemble d'une portion inférieure grêle de racine

principale de *Thladiantha dubia* à faisceau primaire trétacentre entouré de quatre faisceaux secondaires.

z Zone cambiale des faisceaux secondaires.

b₂ Bois secondaire des faisceaux secondaires.

l₂ Liber secondaire des faisceaux secondaires.

Les autres lettres ont la même signification que dans les figures précédentes.

PARTIE SUPÉRIEURE DES RACINES PRIMAIRES.

Si nous étudions la structure de la racine primaire près de son point d'attache sur l'axe hypocotylé, nous voyons ses productions secondaires, celles du faisceau comme celles de la surface, augmenter en puissance. Toutefois comme les productions secondaires superficielles (1) sont fréquemment décortiquées, il en résulte que la masse ligneuse secondaire semble croître beaucoup en grosseur, alors que l'épaisseur de l'écorce demeure toujours la même.

Les cloisonnements tangentiels secondaires, agissent avec une très grande énergie dans toutes les régions des racines primaires.

Plus près du point d'insertion des racines primaires nous constatons quelques modifications dans la structure de leur région centrale. Les lames ligneuses primaires s'écartent beaucoup l'une de l'autre, elles s'entrouvrent et vont se mettre en rapport avec les quatre faisceaux ordinaires de l'axe hypocotylé, selon le mode indiqué par M. Van Tieghem et confirmé depuis par M. Gérard. Nous ferons pourtant à ce sujet les réserves les plus expresses, certains faits que nous avons observés ne nous paraissant pas conformes aux descriptions données par ces auteurs.

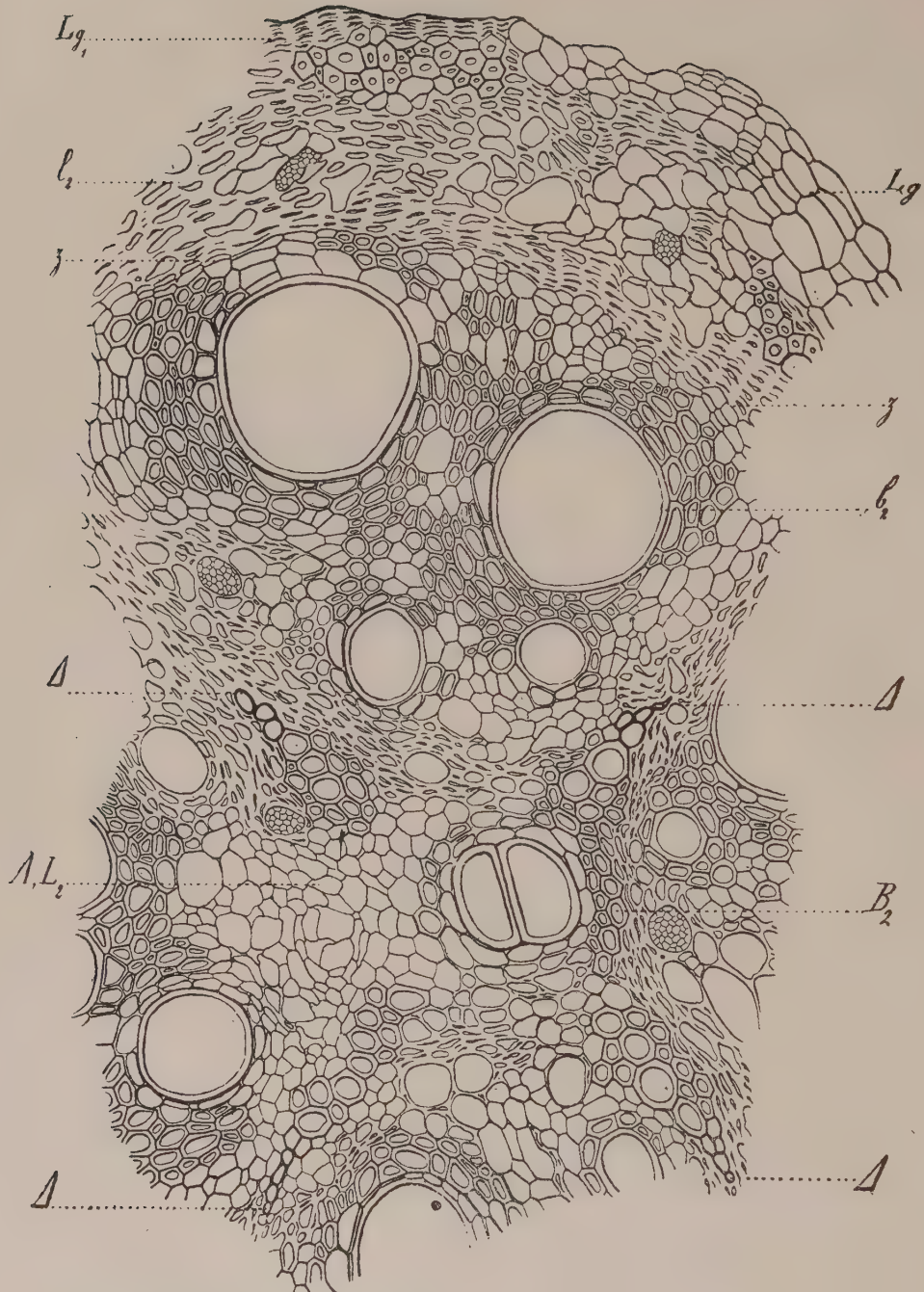
Dans les Cucurbitacées on peut distinguer deux types de racines primaires.

Dans un premier type nous rangerons les racines dont le faisceau est tétacentre.

Ce type se rencontre dans *Cucumis melo*, *Thladiantha pedata*, *Luffa cylindrica*, *Coccinea indica*. *Cucurbita maxima*.

(1) Y compris le liber.

FIG. 22.



Portion de la figure 21 grossie $\frac{1}{1}$ 80.

Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente.

Dans un second type nous rangerons les racines qui présentent un faisceau tricentre.

Dans cette catégorie rentrent *Ecbalium elaterium*, *Citrullus vulgaris*, *Bryonia dioica*.

Les racines principales des plantes du second groupe ne sont qu'une modification des racines à faisceau tétracentre, due à l'atrophie d'un des côtés de la racine.

Cette manière d'être nous est indiquée par la présence dans les racines à faisceau tétracentre, d'un côté en avance, et d'un côté en retard, ce qui donne à leurs sections transversales une apparence de symétrie bilatérale.

RACINES ADVENTIVES (1).

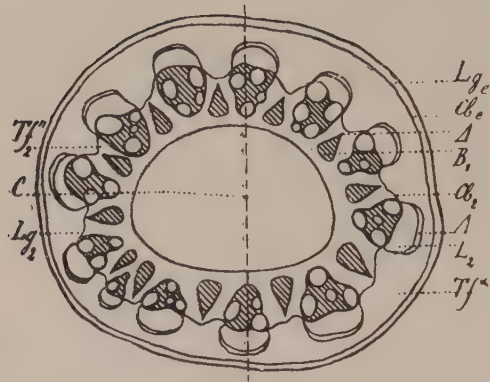
La structure de la surface extérieure des racines adventives des Cucurbitacées est identique à celle que nous avons fait connaître en parlant des racines secondaires.

Le faisceau unique des racines adventives des Cucurbitacées présente jusqu'à treize centres de développement. La structure des lames ligneuses qui partent de ces centres rappelle celle des lames ligneuses primaires décrites précédemment, sauf en ce qui concerne les grands vaisseaux qui occupent le centre de la racine. Là, ce centre est occupé par une masse énorme de cellules primitives hypertrophiées, à parois minces, cloisonnées transversalement et transformées en un parenchyme que tous les auteurs assimilent à la moëlle. Fréquemment ce tissu se déchire dans son centre, et tout autour de la grande lacune qui se forme on voit se développer une lame cambiforme à double effet qui donne (2) du liège vers la surface libre la plus voisine et du tissu fondamental secondaire de l'autre côté. Ce tissu fondamental secondaire peut épaissir ses parois et ressembler plus ou moins à du bois secondaire de telle sorte qu'il est alors fort difficile de limiter intérieurement le dernier de ces

(1) Nous n'avons pu étudier que quelques-unes de ces racines.

(2) Selon la règle énoncée par M. Bertrand, « Théorie du Faisceau. »

FIG. 25.



Section transversale d'ensemble d'une racine adventive de *Cucurbita pepo*, dont le faisceau a treize centres de différenciation.

Le tissu central formé de fibres primitives cloisonnées joue le rôle de tissu fondamental et a été souvent homologué à ce tissu.

Les lettres ont la même signification que dans les figures précédentes.

deux tissus qui tous deux se touchent dans l'intervalle des lames ligneuses primaires consécutives (1).

Il se développe autant de lames cambiales qu'il y a d'intervalles entre les lames ligneuses primaires. Ces lames cambiales produisent du bois et du liber secondaires disposés selon les règles indiquées par M. Bertrand.

Les masses ligneuses et libériences secondaires sont peu développées.

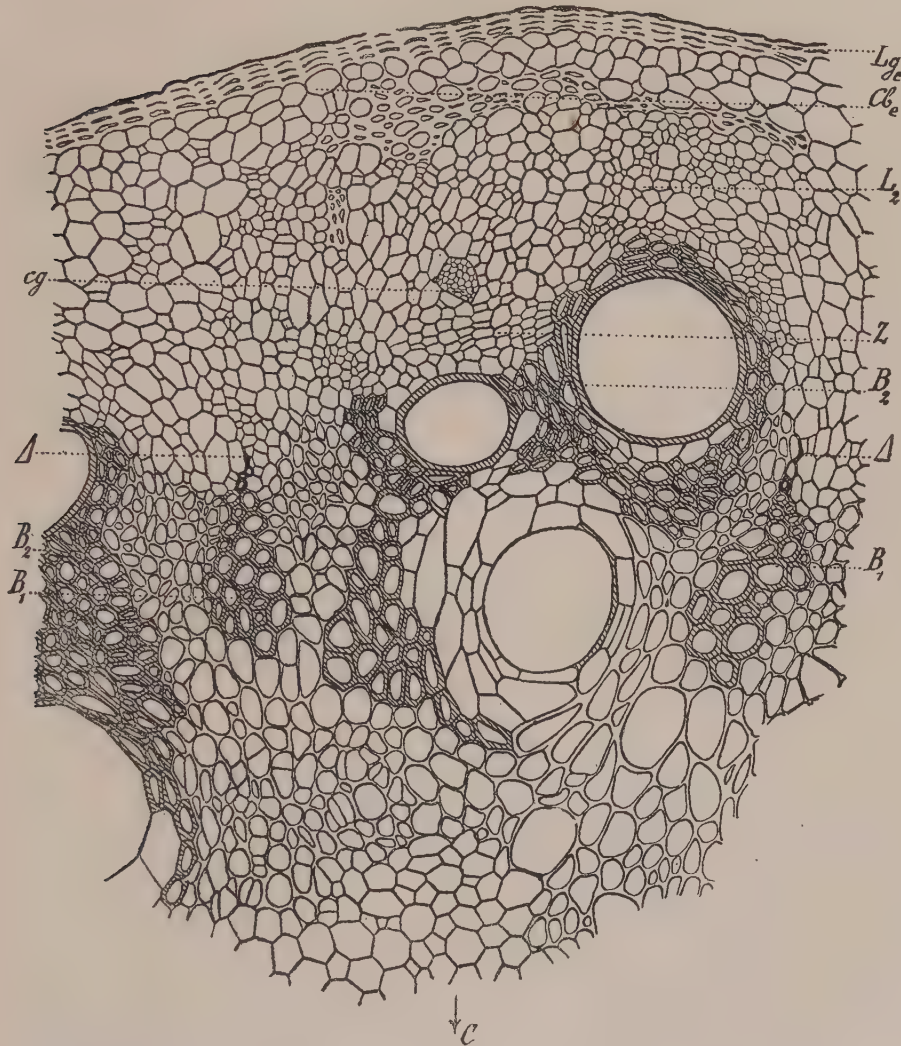
Presque tous les éléments ligneux et secondaires ont leurs parois très peu épaissies. Les vaisseaux sont très gros, comme il convient à des plantes traversées par une grande quantité d'eau.

On ne remarque pas de fibres libériennes dans le liber de ces

(1) Ces lames ligneuses primaires sont en effet très écartées les unes des autres.

racines adventives. Ces racines adventives sont insérées sur les tiges par l'intermédiaire de diaphragmes aquifères (1).

FIG. 26.



Portion de la figure 25 grossie à $\frac{180}{1}$.

(1) Les matériaux dont nous disposons ne nous ont pas permis d'étudier la différenciation des tissus à l'extrémité de cette racine. Toutefois, ce que nous avons vu nous porte à considérer ce développement comme ne présentant rien de particulier.

OBSERVATIONS SPECIALES.

Cucumis melo.

Dans la racine primaire du *Cucumis melo* on trouve un faisceau tétracentre.

Les centres Δ de différenciation ligneuse de ces faisceaux sont quelquefois très difficiles à voir dans les racines complètement développées.

Les lames ligneuses primaires de ces faisceaux ont la structure que nous avons décrite dans les généralités. Le centre du faisceau est occupé par deux ou trois gros vaisseaux ; les fibres primitives de ce faisceau durcissent plus ou moins leurs parois et jouent le rôle de fibres ligneuses. Il est rare que dans cette partie primaire du bois du faisceau de la racine, nous ayons de véritables fibres ligneuses.

Le bois secondaire de la racine principale des *Cucumis* forme des îlots plus ou moins distincts, composés essentiellement de gros vaisseaux ligneux à section bien circulaire.

Généralement il y a un gros vaisseau ligneux secondaire contre le bois primaire. Derrière lui plus extérieurement on en remarque deux autres tout aussi volumineux. Ces divers vaisseaux ne se touchent pas. Tout l'intervalle qu'ils laissent entre eux est occupé par des cellules ligneuses. Vers la région extérieure de ce bois secondaire, nous trouvons des vaisseaux ligneux beaucoup plus petits que les précédents. Sur une de leurs faces, au moins, ces vaisseaux sont entourés de fibres ligneuses. Quand le bois secondaire est avancé en âge, ces mêmes fibres entourent complètement chacun des vaisseaux. Leurs parois s'épaississant très lentement, une grande partie du bois

secondaire persiste à l'état parenchymateux et conserve ses parois minces.

Ces éléments parenchymateux peuvent se diviser tangentielle-ment.

Les zones cambiales sont bien développées.

Les arcs libériens secondaires sont formés de cellules grillagées assez volumineuses, et de parenchyme libérien. Les cellules de ce parenchyme libérien deviennent parfois très volumineuses, elles prennent alors l'aspect de cellules du tissu fondamental. Leur augmentation de volume et l'écrasement qui en résulte pour les cellules voisines, joint à la prompte apparition de cellules subéreuses qui se développent dans toutes ces régions, détermine nécessairement des perturbations dans la disposition originelle des cellules avoisinantes.

Le liège superficiel de ces racines est formé de cellules à parois minces, dont quelques unes volumineuses sont arrondies ou irrégulières, tandis que les autres sont aplaties presque régulières. Toutes ont des parois minces.

Thladiantha pedata.

Dans leur partie grêle les racines primaires de *Thladiantha pedata* présentent un seul faisceau primaire à quatre centres de développement.

Ces quatre centres s'observent avec une très grande netteté même dans les racines avancées en âge. Il en est de même de toutes les productions primaires ou secondaires du faisceau de ces racines, et l'on pourrait prendre cette racine comme type classique du développement de cet organe. Nous allons examiner d'abord les productions observées dans une racine secondaire peu grosse.

Les lames ligneuses primaires du faisceau de ces racines présentent la structure que nous avons décrite aux généralités.

Ces lames sont renforcées sur les flancs par un rang de fibres ou de vaisseaux ligneux de petit calibre. A quelque distance de ces éléments ligneux caractérisés, on trouve au centre même de la racine, deux gros vaisseaux ligneux, accolés l'un contre l'autre. Les

planchers de ces vaisseaux sont encore faciles à observer même dans une racine âgée. Les fibres primitives qui les touchent se cloisonnent ultérieurement et prennent parfois l'apparence de fibres ligneuses.

Entre ces productions ligneuses primaires et les productions secondaires de la racine, on trouve souvent une couche de parenchyme corné, d'une certaine épaisseur, dont l'origine est due à l'écrasement du liber primaire, par suite de l'accroissement intercalaire des faisceaux secondaires que l'on voit apparaître de très bonne heure dans le tissu fondamental de la racine.

Les productions secondaires qui apparaissent dans cette racine, consistent en quatre faisceaux distincts et secondaires, séparés, placés entre deux branches de l'étoile ligneuse primaire. Chacun de ces faisceaux consiste en une masse ligneuse secondaire formée de quelques gros vaisseaux ligneux, d'un calibre énorme, eu égard au diamètre de la section transversale de la racine. Parfois, quelques uns de ces vaisseaux restent plus petits. La grande extension que prennent d'ordinaire ces vaisseaux provoque des écrasement et des aplatissements dans les tissus parenchymateux avoisinants. Beaucoup des éléments ligneux qui entourent ces vaisseaux conservent leurs parois minces, se cloisonnent transversalement et se transforment en une masse de parenchyme ligneux.

Extérieurement les zones cambiales de chaque faisceau secondaire produisent une zone libérienne secondaire composée de parenchyme libérien et de cellules grillagées très volumineuses. Tout à fait extérieurement ces îlots du liber secondaire sont recouverts par des petits amas de fibres libériennes. Dans la suite du développement, tout ce tissu s'écrase à l'exception de quelques cellules grillagées et passe à l'état de parenchyme corné.

Le revêtement superficiel des racines secondaires de *Thladiantha* est produit par un cambiforme phellique qui fournit deux ou trois rangs de cellules subéreuses à parois minces. Sur celles-ci reposent les restes des tissus extérieurs enlevés et réduits à de minces plaques jaunes. Le liège lui même peut être écrasé entre la masse qui se développe et la lame cornée formant la surface.

Dans la partie épaisse des racines primaires de *Thladiantha*, nous trouvons encore un faisceau tétracentre dont les lames ligneuses

présentent la même constitution que dans la petite racine étudiée précédemment.

Le centre de la grosse racine primaire de *Thladiantha* est occupé par deux gros vaisseaux entourés de quelques fibres primitives lignifiées.

Le tissu parenchymateux qui se trouve dans cette région est le siège de cloisonnements tangentiels, qui s'exécutent parallèlement à la surface des gros vaisseaux. Le tissu secondaire formé de la sorte est un parenchyme composé de cellules à parois minces. L'épaisseur de ce tissu peut être considérable.

Un phénomène tout à fait comparable à celui que nous venons de décrire, se produit tout autour des lames trachéennes primitives. Il résulte de là que l'on rencontre au centre de la région épaisse de la racine primaire de *Thladiantha* quatre masses ligneuses, placées aux extrémités d'une croix de Malte, la pointe dirigée en dehors. Ces îlots ligneux semblent complètement séparés de tout le reste, ils sont enveloppés par un tissu à cloisons tangentielles. Les lignes qui unissent les branches opposées de la croix sont occupées par des lames de parenchyme corné. Au centre de la racine est un îlot ligneux également isolé et autour duquel nous trouvons aussi un parenchyme rayonnant. Dans cette partie de la racine primaire, le bois secondaire consiste en quelques éléments ligneux, gros vaisseaux isolés ou groupés deux par deux, entourés de toutes parts d'abord par quelques cellules de parenchyme ligneux à parois très légèrement durcies; les cellules qui entourent immédiatement ces îlots, se cloisonnent parallèlement à la surface des vaisseaux et donnent naissance au sein même du parenchyme ligneux à parois minces à un autre parenchyme également à parois minces, mais dont les éléments sont disposés en rayonnant; le développement de ces derniers éléments peut amener des écrasements très considérables dans les tissus avoisinants.

Les zones cambiales ne sont pas très épaisses.

Elles sont réunies l'une à l'autre par des arcs d'un cambiforme à double effet, qui fournissent une grande quantité de tissu fondamental secondaire. Ce tissu ne différant en rien comme aspect et comme rôle du parenchyme ligneux.

La zone cambiale produit une couche libérienne secondaire, cons-

tituée par des cellules grillagées, du parenchyme libérien et quelques fibres libériennes. Quelques uns de ces éléments durcissent un peu leurs parois. Autour d'eux se développe par suite d'une division tangentielle, parallèle à leur surface, une couche épaisse de tissu rayonnant, qui détermine l'écrasement de la zone cambiale et des tissus intermédiaires entre les différentes régions rayonnantes, qu'on aperçoit dans la masse libérienne. Ce même fait peut être constaté dans le tissu extérieur produit par la zone cambiforme qui relie deux zones cambiales consécutives.

Le revêtement superficiel de la racine est produit par une zone cambiforme double qui donne quelques rangs de tissu fondamental secondaire et quelques rangs de liége, tous ces éléments conservent leurs parois minces.

Luffa cylindrica.

Les racines du *Luffa cylindrica* ont une structure qui rappelle beaucoup celle des petites racines du genre *Thladiantha*. Elles s'en distinguent par une moindre intensité dans l'aplatissement qui frappe les éléments parenchymateux, les éléments libériens et la zone cambiale de ces petites racines.

Les fibres ligneuses sont ici plus nombreuses, les vaisseaux plus multipliés et plus petits que chez les *Thladiantha*.

Coccinea indica.

Sur la section transversale d'une jeune racine principale de *Coccinea indica*, on observe un faisceau tétracentre. La structure des quatre lames ligneuses primitives de ce faisceau est celle que nous avons fait connaître précédemment.

Le centre de la racine est occupé par deux ou quatre gros vaisseaux.

Quelques-uns des éléments parenchymateux qui sont intercalés entre les éléments ligneux s'hypertrophient, puis se cloisonnent

tangentielllement. Ils produisent ainsi une masse parenchymateuse considérable. Cette masse de tissu d'origine secondaire devient très souvent le siège de cloisonnements parallèles à la surface des quatre gros vaisseaux qui occupent ici le centre de la surface. Le même phénomène se produit autour des éléments ligneux qui marquent la position des quatre centres de développement.

Les arcs de bois secondaire sont produits par des zones cambiales qui produisent vers l'intérieur un certain nombre d'éléments dont l'un se transforme en un gros vaisseau, celui-ci est entouré de quelques éléments qui durcissent leurs parois, après s'être cloisonnés une ou deux fois parallèlement à la direction générale des cloisonnements de la zone cambiale. D'autres éléments issus de la zone cambiale se fibrifient derrière ceux-là. Les éléments qui les séparent des précédents subissent aussi parfois quelques cloisonnements qui les transforment en une masse d'éléments ligneux à parois minces assez allongés dans le sens de l'axe de l'organe. De là résulte une masse ligneuse facile à distinguer du tissu secondaire qui est interposée dans les intervalles des arcs de bois secondaire.

Quatre zones cambiformes doubles relient les quatre arcs cambiaux. Le tissu fondamental secondaire qu'elles produisent ne diffère pas sensiblement du tissu formé par les cellules primitives hypertrophiées entourant les productions ligneuses primaires du faisceau. Les éléments de cette zone cambiforme sont larges, ses cloisonnements parallèles sont assez rapprochés dans le sens rayonnant. A l'extérieur les zones cambiformes forment des arcs de liège dont les éléments conservent l'aspect du tissu fondamental secondaire.

Le tissu libérien primaire est peu développé. A sa périphérie on trouve des cellules contenant une substance résineuse jaune, dont la présence a été indiquée antérieurement dans la tige.

La surface extérieure de la racine est produite par un cambiforme double qui forme un ou deux rangs de tissu fondamental secondaire et extérieurement une lame de liège. Les éléments de ce dernier tissu ont leurs parois minces, ils sont très étendus dans le sens tangentiel ⁽¹⁾.

(1) N'ayant pu disposer d'un échantillon plus âgé, nous n'avons pu déterminer les transformations ultérieures de ces tissus.

Les zones cambiales du faisceau de la racine principale des *Cocci-
nea*, produisent des éléments libériens secondaires petits, qui se dis-
tinguent facilement des tissus voisins par leur petit volume. Ces élé-
ments consistent en petites cellules grillagées et en éléments paren-
chymateux, parmi lesquels les uns s'hypertrophient en partie, tandis
que d'autres sont écrasés.

Cucurbita maxima.

La racine principale jeune de *Cucurbita maxima* présente un seul
faisceau tétracentre. Les lames ligneuses primitives de ce faisceau
sont promptement écrasées par le développement secondaire des
régions voisines, plus rarement elles sont remplacées par des lacunes
et on ne peut les voir que difficilement. Entre le centre et chaque
lambe ligneuse primitive de ces racines on voit un seul gros vaisseau.
Les fibres primitives qui entourent ce vaisseau se cloisonnent
perpendiculairement à leur direction et parallèlement à la surface
du vaisseau, puis durcissent légèrement leurs parois et prennent
l'aspect de cellules ligneuses.

Le centre de ces racines est occupé par un ou deux éléments
ligneux, qui représentent les vaisseaux centraux des autres Cucur-
bitacées. Une zone cambiale puissante se développe entre les massifs
ligneux et libériens primitifs, laissant deux à trois rangées de
fibres primitives entre elles et les lames ligneuses voisines. A
cette époque les productions libériennes primaires consistent en
cellules grillagées assez petites, entremêlées de quelques éléments
parenchymateux. Vers l'extérieur quelques éléments libériens
primaires sont transformés en fibres libériennes.

En dehors de l'assise rhizogène ou péricambiale et de la gaine
protectrice on voit un tissu dont les grandes cellules à parois minces
laissent entre elles des méats étendus, ces cellules sont tellement
tiraillées, qu'il est difficile de reconnaître qu'elles doivent leur
origine à un cloisonnement tangentiel comparable à celui qui produit
le liège.

La surface des racines de *Cucurbita maxima* est formée par un
cambiforme qui fournit un rang de tissu fondamental secondaire

et trois rangs de liège, tous ces éléments ayant leurs parois minces.

Le faisceau des petites racines secondaires du *Cucurbita maxima* est réduit à ses productions primaires. La structure de leur surface extérieure est identique à celle de la racine principale jeune étudiée ci-dessus.

Une grosse racine adventive de la même plante présente un faisceau à treize centres de développement, tous très éloignés du centre de la racine. Chacune des lames ligneuses primitives qui partent de ces points et convergent vers le centre présente la structure décrite précédemment.

La partie antérieure de ces lames ligneuses primitives est rapidement écrasée par le développement des tissus secondaires avoisinants et l'on n'en voit bientôt plus de trace; il semble alors que les masses ligneuses primitives débutent par l'ensemble des trois lames ligneuses contiguës constituant la portion la plus interne de ces lames. L'espace qui sépare tous ces centres de développement les uns des autres est occupé par des fibres primitives à parois minces cloisonnées, d'autant plus volumineuses et d'autant plus semblables à du tissu fondamental qu'on approche plus près du centre.

Dans un certain nombre de très grosses racines de *Cucurbita maxima*, il se produit dans cette région une grande lacune centrale qui parfois s'entoure d'une lame subéreuse (1).

Les lames cambiales de ce faisceau se développent aux places habituelles, elles sont courtes, bien limitées, assez épaisses radialement. Elles se cloisonnent très inégalement de telle sorte que les quantités de bois secondaire produites par ces lames peuvent être très inégales.

Les éléments ligneux secondaires consistent en un groupe de vaisseaux placés sur le même rang tangentiel, inégaux entre eux et se touchant l'un l'autre; les plus développés sont ceux qui

(1) Dans le petit nombre d'échantillons mis à notre disposition, nous n'avons pas eu occasion de rencontrer des productions secondaires entre cette lame subéreuse et le bois primaire du faisceau.

occupent la région moyenne. Derrière ces vaisseaux on voit quelques fibres ligneuses, puis trois vaisseaux moyens ou assez petits placés encore sur un même rang tangentiel; puis trois ou quatre vaisseaux très grands dont un ou deux contigus. Chacun de ces vaisseaux est entouré d'un tissu spécial. Les éléments ligneux qui les séparent sont transformés en fibres ligneuses. Seul le plus extérieur de ces grands vaisseaux demeure à peu près régulièrement plongé dans une masse de tissu ligneux à parois minces et qui ne diffère pas sensiblement comme aspect de la zone cambiale. Le liber secondaire est composé de cellules grillagées et de parenchyme libérien à parois minces. En se développant ce liber secondaire écrase le liber primaire qui a la même structure que lui mais dont l'aspect général est légèrement collenchymateux. Les lames cambiales sont réunies entre elles par des zones cambiformes à double effet qui remplissent l'espace correspondant aux lames ligneuses primitives par du tissu fondamental secondaire. Ces productions subéreuses réduites à quelques cellules peuvent apparaître autour de n'importe quel élément du faisceau, soit primaire, soit secondaire et entourer celui-ci d'une gaine de tissu secondaire. De là résulte des déformations plus ou moins considérables.

La surface de ces racines est constituée par un cambiforme double qui fournit vers l'extérieur une couche épaissie de liège à cellules irrégulières et inégales.

Cucurbita pepo.

Dans la racine adventive du *Cucurbita pepo* coupée près de sa base (1), on observe un faisceau qui a jusqu'à huit centres de développement. Chacune des lames ligneuses issues de ces centres a la structure que nous avons fait connaître dans les généralités. Ces lames sont toujours très éloignées du centre.

Toute la région centrale du faisceau est occupée par un tissu à parois minces, formé exclusivement de fibres primitives cloisonnées et transformées en un parenchyme que les auteurs assimilent à la

(1) Nous n'avons pu nous procurer d'autre échantillon de la racine de ce genre.

moëlle. Lorsque ces racines prennent peu de développement, on trouve intercalées entre les arcs ligneux primaires, des zones cambiales épaisses, qui produisent quelques vaisseaux ligneux et quelques fibres ligneuses secondaires appliquées contre ces vaisseaux. De l'autre côté de chaque zone cambiale, on trouve des éléments libériens (cellules grillagées, parenchyme libérien) formant une couche assez épaisse contre laquelle vient s'appliquer à l'extérieur ou bien le liber primaire, ou bien un tissu fondamental secondaire formé de deux rangs de cellules. Ce dernier tissu doit son origine à un cambiforme double qui a formé vers l'extérieur une lame de liège à parois minces. Tous les tissus extérieurs sont écrasés de bonne heure; l'écrasement est tel que la surface semble constituée par une lame cornée, dont l'aspect rappelle une sorte de couche cuticulaire, étalée sur tout le pourtour de l'organe; le dernier rang externe de tissu fondamental secondaire en hypertrophiant ses cellules simule quelquefois une sorte de gaine ou une sorte d'épiderme à grandes cellules.

Ecbalium elaterium.

La structure de la racine d'*Ecbalium elaterium* rappelle celle des grosses racines de *Thladiantha*, avec cette différence que l'écrasement des parties primitives est poussé si loin, que dans les racines adultes on n'en retrouve souvent plus aucune trace.

Le faisceau de la racine que nous avons eu occasion d'étudier, ne présentait que deux centres.

Les vaisseaux ligneux de ce faisceau étaient très isolés les uns des autres.

Nous n'avons pas remarqué de fibres libériennes à parois épaissies dans la région libérienne du faisceau de cette racine.

Les derniers éléments libériens secondaires formés sont très petits, recloisonnés après coup. Les éléments libériens secondaires formés les premiers présentent au contraire un très grand volume, s'hypertrophient, mais ils ne sont le siège d'aucun développement de tissu rayonnant comme dans la grosse racine de *Thladiantha*.

La surface extérieure de ces racines est formée par un cambiforme

double qui produit extérieurement du liège et intérieurement du tissu fondamental secondaire. Les deux derniers rangs de cette dernière couche conservent leurs parois très minces et leur aspect de cambi-forme ; le reste hypertrophie beaucoup ses éléments et ressemble complètement aux portions les plus extérieures du liber.

La particularité la plus intéressante que nous offrent les racines de l'*Ecbalium elaterium* est l'apparition dans le tissu fondamental secondaire de la surface de la racine de *faisceaux secondaires*. Chacun de ces faisceaux secondaires consiste en une zone cambiale, qui produit intérieurement du bois secondaire et extérieurement du liber secondaire. Lorsque ces faisceaux secondaires ont acquis un certain développement, ils s'entourent très souvent d'un tissu rayonnant.

La structure du bois et du liber secondaire de ces faisceaux secondaires rappelle entièrement celle des productions secondaires de même nom que nous trouvons dans les faisceaux primaires. Le plus souvent il n'y a qu'un ou deux de ces faisceaux secondaires isolés et n'ayant que deux vaisseaux entourés chacun d'éléments ligneux.

Sicyos angulatus.

Dans la racine adulte du *Sicyos angulatus* le nombre des centres de développement du faisceau est de deux.

La structure des lames ligneuses primitives de ce faisceau est celle que nous avons fait connaître dans les généralités sur la structure des racines.

Le bois secondaire du faisceau de la racine des *Sicyos* forme deux amas bien distincts, séparés l'un de l'autre au niveau de chaque centre de développement par une lame de tissu fondamental secondaire. Ce bois est formé de très gros vaisseaux à parois minces fort éloignés les uns des autres. Les cellules avoisinantes de ces faisceaux par suite de cloisonnement ultérieur parallèle à la surface du vaisseau, forment autour de lui un tissu spécial dont les cellules à parois minces, sont disposées sur un ou deux rangs. Tous ces éléments et les vaisseaux eux-mêmes ont leurs parois couvertes de réticulations très élégantes. Les cellules du tissu compris entre

les différents vaisseaux se cloisonnent plus ou moins régulièrement, puis s'épaississent et se transforment en fibres ligneuses, en même temps elles s'hypertrophient, il en résulte un écrasement général du tissu compris entre les vaisseaux et les fibres ligneuses et très souvent une déformation de la surface des vaisseaux; de là provient l'aspect tout particulier que présente ce bois à vaisseaux irréguliers, que l'on peut considérer comme caractérisant la racine du *Sicyos* parmi les racines de Cucurbitacées.

Les arcs ligneux secondaires de ces faisceaux débutent chacun par un gros vaisseau ligneux qui se trouve au milieu des flancs de lames ligneuses primitives. La zone cambiale de ces faisceaux est très épaisse. Leur liber secondaire est formé de cellules grillagées séparées par du parenchyme libérien à parois minces.

Les deux arcs cambiaux de ce faisceau sont à peine reliés l'un à l'autre.

Les deux masses libériennes sont séparées l'une de l'autre par une petite masse de liège qui joue le rôle de tissu fondamental.

Citrullus vulgaris.

La racine de *Citrullus vulgaris* n'a qu'un faisceau à trois foyers de développement.

Au centre de ce faisceau est un gros vaisseau plus volumineux encore que celui du *Sicyos* et à parois plus épaisses.

Le bois secondaire des faisceaux de la racine de *Citrullus* forme trois amas séparés par des coins de tissu fondamental secondaire. Ce bois présente la même structure que celui de la racine du *Sicyos*, toutefois les vaisseaux sont moins volumineux; le tissu qui les entoure est moins nettement délimité. Les fibres ligneuses à parois épaissies sont beaucoup plus nombreuses. Enfin un grand nombre des éléments qui entourent les vaisseaux se prolongent dans ceux-ci et y forment des thylls.

Il n'y a qu'un très petit nombre d'éléments ligneux secondaires qui conservent leurs parois minces.

Les éléments de la zone cambiale sont beaucoup plus petits que

ceux du *Sicyos*. Il en est de même pour les éléments libériens y compris les cellules grillagées toutes très petites.

La couche de tissu fondamental secondaire externe qui forme la surface de la racine de *Citrullus vulgaris* est composée de quatre à cinq rangs de cellules irrégulières, d'aspect collenchymateux, recoupées par des cloisonnements ultérieurs à leur formation. Cette assise est recouverte extérieurement par une couche subéreuse séparée du tissu fondamental secondaire par la zone cambiforme double qui a produit ces deux couches.

Bryonia dioïca.

Dans les racines très grêles de *Bryonia dioïca* on trouve un seul faisceau bi-centre.

Dans les racines plus grosses on rencontre un seul faisceau tri-centre.

Quel que soit le nombre des centres du faisceau de la racine, la structure est analogue à celle que nous avons fait connaître dans les racines du *Sicyos* et du *Citrullus*.

On constate relativement aux autres genres précédemment étudiés, une réduction dans le nombre des éléments primaires. Le gros vaisseau central est fréquemment nettement isolé de tout le reste des éléments épaissis du bois primaire.

Le bois secondaire est formé d'un très grand nombre de vaisseaux assez gros, à parois fortement épaissies. Les cellules enveloppantes de ces vaisseaux sont très développées. Quelques uns des éléments ligneux qui séparent les vaisseaux épaississent leurs parois dans le jeune âge. Les zones cambiales du faisceau de ces racines sont d'abord peu développées.

Les premiers éléments libériens secondaires n'ont qu'un faible diamètre transversal.

Les éléments libériens primaires prennent en vieillissant l'aspect collenchymateux, ils s'hypertrophient et s'écrasent les uns les autres. A la fin, ils ne forment plus qu'une masse de parenchyme corné

qui recouvre extérieurement chacune des masses libériennes secondaires. Ce parenchyme sépare les masses cornées dues au tissu fondamental secondaire et au liber primaire.

La structure de la surface de cette racine rappelle celle que nous avons décrite chez les autres Cucurbitacées.

Telle serait la description d'une petite racine.

Lorsque la racine de *Bryone* n'augmente pas sensiblement d'épaisseur et qu'elle avance en âge, les éléments de son tissu superficiel prennent l'aspect collenchymateux, les éléments ligneux secondaires épaississent leurs parois.

Dans une racine plus grosse, la masse ligneuse primitive possède les mêmes caractères que les parties correspondantes des racines plus âgées. Le vaisseau central est cependant beaucoup plus gros. La masse ligneuse secondaire de ces grosses racines prend un plus grand développement que celle des racines grêles. Les éléments ligneux de cette masse sont plus réguliers.

La zone cambiale de ces racines plus grosses est formée d'éléments de faible diamètre.

Les éléments libériens secondaires extérieurs de ces racines prennent l'aspect collenchymateux et s'écrasent les uns contre les autres. La structure de la surface des grosses racines est la même que celle des petites racines.

Entre les masses ligneuses secondaires du faisceau de ces grosses racines, on trouve des bandes de tissu fondamental secondaire, dont les éléments sont allongés radialement, très souvent ces éléments sont cloisonnés après coup (1). Lorsque parfois ces éléments ligneux secondaires des grosses racines de *Bryone* conservent leurs parois minces, ils peuvent s'hypertrophier et devenir le siège de formations subéreuses dues à des cloisonnements parallèles à une direction déterminée (2). Ces lièges, au moins dans les premiers temps de leur existence, peuvent jouer le rôle de tissu de réserve.

(1) Très fréquemment on observe des thylls dans les vaisseaux de cette racine. On observe aussi des amas de matière résineuse dans les lacunes qui se produisent au sein de son tissu fondamental secondaire. Tous les tissus parenchymateux de cette racine, moins le liège et les éléments durcis, sont gorgés d'amidon.

(2) Voyez Bertrand, « théorie du faisceau. »

Parfois des lames subéreuses de cette même nature apparaissent après coup entre le bois primaire et le bois secondaire ; entre les vaisseaux ligneux et les fibres ligneuses primaires et secondaires. Il en résulte alors de très grandes perturbations et de très grandes variations d'aspect dans la disposition des parties dures du bois de la racine de *Bryone*. C'est de là que vient l'aspect de ce bois où l'on voit des vaisseaux isolés ou réunis par groupe de deux ou trois, avec amas de fibres ligneuses dispersées sans ordre dans un tissu parenchymateux. C'est en vain que l'on rechercherait alors les productions ligneuses primaires.

Dans les racines principales de *Bryone* de dimension moyenne, les éléments ligneux prennent une disposition un peu différente ; la partie ligneuse primaire et les premiers éléments secondaires demeurent tels que nous les avons décrits ci-dessus ; mais à partir d'un certain moment, les vaisseaux ligneux secondaires semblent se localiser le long de certains rayons sur lesquels ils sont isolés les uns des autres. Chaque vaisseau est entouré de son tissu superficiel spécial, de quelques fibres ligneuses à parois un peu durcies, tout le reste du tissu ligneux se présente sous l'aspect d'un parenchyme à parois très minces.

La structure de la surface extérieure de ces racines principales de moyenne dimension ne diffère de celle des racines grêles que par ses éléments de moindre dimension. Cette diminution de volume peut atteindre jusqu'à quatre ou cinq fois le volume primitif.

Dans les très grosses racines principales de *Bryone*, la surface est constituée par un cambiforme double, produisant vers l'extérieur une couche importante de liège, ayant jusqu'à quinze ou vingt rangs de cellules ; vers l'extérieur une zone de tissu fondamental secondaire, dont les cellules incolores, à parois minces, sont disposées sur quinze rangs d'épaisseur, plus rarement sur sept ou huit rangs seulement.

Plus intérieurement, nous trouvons une assise libérienne secondaire, formée de gros éléments parenchymateux entremêlés de grosses cellules grillagées ouvertes. Cette masse de liber secondaire est peu importante, elle compte au maximum quinze rangs de cellules.

En approchant du centre, on rencontre la zone cambiale, puis

la masse du bois secondaire qui présente de dehors en dedans, dans le jeune âge, la structure que nous avons décrite chez les racines grêles. Les parties de ce bois qui conservent l'état parenchymateux sont considérables; quant aux quelques éléments de ce bois qui se transforment en gros vaisseaux ligneux, en fibres ou en cellules ligneuses à parois épaissies, ils sont noyés dans la masse du parenchyme ligneux. Bientôt après les cellules de ce parenchyme ligneux deviennent le siège d'un cloisement tangentiel, qui a pour résultat de développer une zone subèreuse autour des éléments ligneux durcis. En général, dans la *Bryone*, ce liège joue le rôle de tissu fondamental secondaire et augmente la capacité du réservoir nutritif qui forme le pivot.

Par suite de ce développement de cloisons tangentielles au sein du tissu parenchymateux qui enveloppe les éléments ligneux durcis, il résulte des perturbations considérables dans les rapports ordinaires des tissus. Ces perturbations ont pour effet d'écarter hors de leur position normale, les productions secondaires au fur et à mesure que celles-ci avancent en âge.

Il n'y a d'éléments ligneux fonctionnant réellement comme tels que ceux qui sont placés tout à fait à la périphérie des zones ligneuses secondaires.

Dans un petit nombre de très grosses racines de *Bryone*, surtout quand des accidents se produisent, on voit se développer dans les tissus parenchymateux de l'extérieur de la racine un grand nombre de petits faisceaux secondaires semblables à ceux que nous avons signalés dans les racines des *Thladiantha*. Ces faisceaux secondaires s'entourent souvent d'une lame cambiforme à double effet qui fournit en abondance du liège et du tissu fondamental secondaire, jouant l'un et l'autre le rôle de parenchyme de réserve, s'hypertrophiant et contribuant encore à troubler l'ordre primitif. La masse libérienne secondaire qui appartient à ces petits faisceaux secondaires est très réduite ainsi que leur zone cambiale. Ces petits faisceaux secondaires sont orientés selon la règle indiquée par M. Bertrand pour l'orientation des faisceaux secondaires dans les organes à un seul faisceau polycentre.

NOTE SUR LES PROPRIÉTÉS PHARMACEUTIQUES DE LA RACINE DE BRYONE.

La racine de Bryone était jadis utilisée en pharmacie, fraîche ou sèche, à titre de médicament évacuant; le suc que l'on retire de cette racine par la pression était dit rubéfiant et drastique. En Allemagne, en Suède, on en faisait usage comme purgatif, sous le nom d'eau de Bryone. Parfois on faisait macérer de la bière dans une cavité faite à dessein dans une racine fraîche de Bryone; cette bière jouissait alors de propriétés purgatives.

Dioscoride (1) cite la racine de Bryone parmi les plantes amères et purgatives. Rembert Dodoens (2) préconise l'usage de la Bryone dans un très grand nombre de maladies; cet exemple fut suivi par Gilibert (3), par Leméry (4), par Handtwig (5), par Fourcroy (6), qui considère la Bryone comme aussi active que le *Jalap*; par Bodard (7), qui l'employa au lieu de séné, par le docteur Harmant

(1) *Simplicium medicamentorum facultates secundum locos ex Dioscoride et Mathioli commentariis*. Année MDLXV, chapitre CLXXVI, page 1283.

(2) *Histoire des plantes utilisées en médecine* par Rembert Dodoens, médecin de la ville de Malines. Anvers MDVII, page 259.

(3) *Flore médicale* de Chaumeton, Poiret, Chamberet. Paris 1844. Tome II, page 77.

(4) *Pharmacopée universelle* par Leméry. Chapitre XXXIX, page 117. Paris MDC.XCVIII. — *Dictionnaire universel des drogues simples* d'après feu Leméry (annexe de la Pharmacopée) page 143. Paris MDCCXXIII.

(5) Handtwig : *De Bryonia, von der heiligen Ruebe* Rostock, 1758.

(6) *Encyclopédie méthodique*. Tome IV, page 184.

(7) *Flore médicale* de Chaumeton, page 79.

de Montgarny (1), qui lui donna le nom d'*Ipecacuanha indigène* et en prescrivit l'usage dans les affections diarrhéiques et dysentériques; par Cazin, dans son traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes (1850) et par l'auteur de l'article Bryone, dans le Dictionnaire de médecine.

Nous nous sommes proposé de compléter nos études anatomiques sur la racine de Bryone, en y ajoutant quelques observations sur ses propriétés pharmaceutiques.

A cet effet, nous avons repris l'étude pharmaceutique de cette racine; nous avons vérifié sa composition, cherché son principe actif, enfin, nous avons essayé de fixer les idées sur la valeur des propriétés purgatives diurétiques et toxiques de cette racine et du principe immédiat qu'elle contient, actuellement connu sous le nom de *Bryonine*.

La racine fraîche de Bryone a une odeur vireuse, sa saveur est excessivement amère. Elle contient une forte proportion d'eau; coupée en rondelles, et séchée complètement, elle peut perdre jusqu'à 75 % de son poids.

La composition chimique de la racine de Bryone a été déterminée par les analyses de Vauquelin et de Dulong d'Astaford; nos recherches confirment les résultats donnés par ces maîtres; la moyenne de plusieurs essais nous permet d'admettre la composition suivante :

Composition pour 100 de la racine de Bryone.

Fécule sèche.....	25 à 30
Résine	4 »
Sels (2).....	5 »
Substance amorphe dite Bryonine	3 »
Gomme, albumine, matière grasse, huile volatile.....	en très faible proportion.

(1) Flore médicale de Chaumeton, page 79.

(2) Cent grammes de racine de Bryone fraîchement séchés, ont été calcinés, ils ont laissé après incinération 5 grammes de cendres. Ces cendres traitées à plusieurs reprises par l'eau distillée, s'y dissolvent en partie et laissent un précipité insoluble pesant 0 g. 42. Ce résidu traité par un excès d'acide chlorhydrique a donné comme produit insoluble 0 gr. 08. Ces cendres sont composées de sels de potasse et de chaux.

La racine de Bryone, fraîche, râpée et soumise à l'action d'une presse puissante a donné 60 % de suc. Ce suc passé à travers un tamis pour séparer les débris des tissus, constitue un liquide trouble, acide au papier bleu de tournesol, d'une saveur très désagréable, astringente, excessivement amère, d'une odeur vireuse.

Ce suc décanté, soumis à l'examen microscopique, ne présente que des grains d'amidon, quelques petits fragments de cellules, pas de cristaux.

Ce suc laisse par le repos un abondant précipité blanc. Le précipité lavé jusqu'à ce que l'eau de lavage soit neutre et privée d'amertume, est composé d'amidon à grains petits, polyédriques, analogues aux granules amylacés du riz, mais moins volumineux. Cette matière amylacée, incomplètement lavée, était jadis employée sous le nom de fécule de Bryone.

Avec l'amidon se trouve un principe amer aussi soluble dans l'eau froide que dans l'eau chaude, soluble dans l'alcool, peu soluble dans l'éther. On peut l'enlever par des lavages souvent réitérés.

Le suc acide de Bryone, saturé par un alcali, n'en conserve pas moins son amertume.

Il est à peine coagulé par la chaleur.

Il précipite peu par le sous-acétate de plomb.

Additionné d'acide sulfurique, il prend une coloration d'abord verdâtre, puis rouge, enfin violet indigo (1).

L'acide azotique trouble légèrement le suc de Bryone.

L'addition d'acide chlorhydrique produit dans ce suc un précipité blanc, soluble dans un excès d'acide; la liqueur a une coloration verdâtre.

(1) Ces réactions sont celles qui sont indiquées comme caractéristiques de la Bryonine.

RÉSINE DE BRYONE.

PRÉPARATION.

Première méthode.

La racine de Bryone sèche, concassée, est mise en macération dans de l'eau souvent renouvelée. Le résidu est épuisé à plusieurs reprises par de l'alcool à 80°; le liquide alcoolique est distillé en partie; puis on précipite le résidu par l'eau et l'on obtient une matière résineuse qui, mise sur des assiettes, est portée à l'étuve. Cette résine de Bryone est difficilement séchée, elle est d'une couleur jaune foncé et se trouve dans la proportion de 4 %.

Deuxième méthode.

500 grammes de racine de Bryone sèche, finement concassée, sont mis en macération dans un kilog d'alcool à 80°, on laisse la macération s'opérer pendant trois jours; on passe avec expression et on conserve le liquide. Le marc est traité à deux reprises par 1,000 grammes d'alcool, on distille; quand la presque totalité d'alcool a été enlevée, on précipite la résine par l'eau. La résine obtenue forme 3.80 % de la matière employée.

Troisième méthode.

La racine sèche de Bryone concassée a été traitée à plusieurs

reprises par l'eau bouillante, puis après expression par de l'alcool à 65° bouillant, la solution est additionnée de charbon animal, puis filtrée et évaporée. On obtient 4 gr. 20 % de résine moins colorée et moins amère que par les méthodes précédentes.

Quel que soit le procédé de préparation, la résine est toujours amère, acide, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool à 60° et à 80°, insoluble dans l'alcool à 90°, dans l'éther, dans la benzine, peu soluble dans le chloroforme.

L'eau distillée et l'alcool faible sont les meilleurs dissolvants des principes amers et résineux de la racine de Bryone ; nous avons fait à ce sujet les expériences suivantes : 10 grammes de racine fraîche et 10 grammes de racine sèche de Bryone, ont été mis en macération dans 100 grammes des liquides cités ci-dessous, le liquide filtré, évaporé à basse température a donné les résultats suivants :

RACINE FRAICHE.		RACINE SÈCHE.	
Eau distillée	0.36	Eau distillée	1.21
Alcool à 60°.....	0.62	Alcool à 60°.....	1.35
Alcool à 90°.....	0.20	Alcool à 90°.....	0.35
Alcool absolu	0.25	Alcool absolu	0.35
Ether à 56°.....	0.25	Ether à 56°.....	0.35
Ether à 65°.....	0.20	Ether à 65°.....	0.22
Chloroforme	0.10	Chloroforme	0.12
Benzine....	0.03	Benzine.....	0.05
Sulfure de carbone.....	0.10	Sulfure de carbone.....	0.13

BRYONINE.

PRÉPARATION.

PROCÉDÉ DE DULONG (1).

Dix kilogs de racine fraîche de Bryone rapés et soumis à l'action

(1) Journal de Pharmacie, Paris, tome XII, page 158.

d'une forte presse, nous ont donné un suc trouble qui a été passé à travers un tamis, l'amidon précipité par le repos, a été lavé jusqu'à élimination complète de l'amertume. Les eaux de lavage ayant été réunis au suc filtré, le tout a été évaporé au bain marie en consistance d'extrait mou. Cet extrait a été repris par l'alcool à 80°, filtré, évaporé. Le produit repris par l'eau et convenablement évaporé donne la Bryonine amorphe, brune, très amère.

En opérant sur de grandes quantités de racine on obtient relativement peu de suc, et par suite fort peu du produit cherché.

PROCÉDÉ DE BRANDES ET FRINHABER (1).

500 grammes de racine sèche de Bryone sont mis à plusieurs reprises en infusion dans de l'eau à 100°, le liquide filtré est précipité par le sous-acétate de plomb. Ce précipité décomposé par l'acide sulfhydrique a été filtré; le liquide évaporé a été repris par l'alcool à 60° et évaporé de nouveau. D'après les indications de Brandes et Frinhaber on devait obtenir un produit jaune ou blanc-jaunâtre, le produit obtenu résultat d'une opération faite avec les plus grands soins, était brun et analogue à celui cité ci-dessus.

TROISIÈME PROCÉDÉ.

La racine sèche de Bryone concassée est mise en macération, dans de l'alcool à 80° et laissée dans ce liquide pendant 48 heures. Le liquide a été additionné de charbon animal lavé, et abandonné au repos pendant trois jours.

Le liquide distillé en partie, puis évaporé donne une matière amorphe, qui reprise plusieurs fois par un mélange d'alcool et de charbon, n'a été qu'en partie décolorée et dont nous n'avons pu obtenir aucune substance cristallisée.

QUATRIÈME PROCÉDÉ.

Des racines de Bryone fraîches, coupées, sont traitées par de l'alcool à 90°, bientôt ramené à 60° par l'eau contenue dans la racine.

(2) Archiv. of. Pharm. de Brandeo, tome III, page 356.

On laisse en macération pendant plusieurs jours, en décantant et renouvelant le liquide jusqu'à disparition presque complète de l'amertume.

Les liqueurs sont évaporées dans le vide, on obtient alors une masse extractive dure, acide, que l'on met en digestion dans l'éther. L'extrait épuisé par ce liquide est légèrement chauffé pour en chasser l'éther; on le reprend par l'eau distillée. La liqueur est ensuite précipitée par l'acétate neutre de plomb; on filtre, on lave le précipité, puis on fait passer un courant d'acide sulfhydrique dans la liqueur. Après filtration, le liquide obtenu est évaporé dans le vide, puis repris de nouveau par l'eau. Après un certain temps on aperçoit quelques petits cristaux nettement visibles au microscope, mais la quantité en était si minime qu'il ne nous a pas été possible d'en faire l'étude (1).

Quant au précipité, après avoir été bien lavé, il a été délayé dans l'eau et décomposé par un courant d'acide sulfhydrique. La liqueur qui en provint fut évaporée dans le vide; reprise ensuite, d'abord par l'alcool à 60°, puis par l'eau, elle n'a donné par évaporation qu'un produit complètement amorphe.

CINQUIÈME PROCÉDÉ.

La racine fraîche de Bryone est épuisée par l'alcool à 60°, puis par l'alcool à 90°, enfin par l'eau froide. On évapore les liquides jusqu'à consistance d'extrait. L'extrait obtenu est traité comme précédemment, seulement l'acétate neutre de plomb, pour une partie de l'extrait, est remplacé par de la litharge; une autre partie est additionnée d'oxyde de plomb précipité, et dans chacune de ces expériences, nous obtenons une matière *amorphe* que nous croyons devoir ranger dans la classe des glucosides, vu son action réductrice sur les liqueurs cupro-potassiques, quand on la fait bouillir en présence des acides.

Les divers échantillons de Bryonine amorphe que nous avons pu

(1) Nous avons pourtant traité 30 k. de racine de Bryone, comme nous venons de le dire.

obtenir par les procédés ci-dessus décrits, présentent les caractères suivants :

La matière est amorphe, brune ou jaune, plus ou moins foncée, en menus fragments, inodore. L'examen microscopique n'y montre aucune substance cristallisée, elle est soluble dans l'eau, surtout à chaud, neutre au papier réactif, excessivement amère, soluble dans l'alcool, insoluble dans l'éther, soluble dans l'acide sulfurique avec une coloration verdâtre, puis rouge et enfin violette plus ou moins nettement accusée; elle est soluble dans l'acide chlorhydrique avec coloration jaune; elle est soluble dans l'acide azotique avec coloration verte; elle est soluble dans l'acide acétique sans coloration; elle est soluble à chaud dans les acides oxalique et tartrique.

Le chlore et l'acide sulfureux décolorent en partie la solution de Bryonine, mais par évaporation le liquide et par suite le produit reprennent la coloration jaune-foncé de la substance primitivement obtenue.

Nous avons cru devoir comparer les échantillons de Bryonine que l'on trouve dans le commerce à ceux que nous avons préparés; le résultat de cette étude est consigné dans le tableau suivant :

ÉCHANTILLON ACHETÉ A PARIS.	ÉCHANTILLON DE CHEZ MERCK DE DARMSTADT.	ÉCHANTILLON PRÉPARÉ PAR NOUS.
Amorphe	Amorphe.....	Amorphe.
Odeur faible.....	Odeur plus marquée.....	Odeur faible.
Soluble dans l'eau froide...	Peu soluble dans l'eau froide, est soluble à chaud	Peu soluble dans l'eau à froid, y est soluble à chaud.
Soluble dans le chloroforme.	Soluble en partie dans le Chloroforme.....	Soluble en partie dans le chloroforme.

Tous trois sont solubles dans l'alcool à 60° et à 80°.

- » solubles seulement en partie dans l'alcool à 90°.
- » insolubles dans l'éther sulfurique.

A l'air humide et surtout par la chaleur, ils sont tous trois promptement agglutinés.

D'après les travaux de Dulong, Walz, Brandes et Frinhaber, la Bryonine est une substance amorphe jaune ou brune, neutre et amère. Ce produit, principe actif de cette racine, serait formé par la réunion de deux substances amères, non azotées, analogues aux résines, dites Bryonitine et Bryonicine.

La première cristallisable incolore et soluble dans l'eau.

La seconde amorphe susceptible de se dédoubler sous l'influence de l'acide sulfurique en glucose et en deux substances résinoïdes la Bryorétine soluble dans l'éther et l'Hydrobryorétine insoluble dans l'éther et soluble dans l'alcool (1).

Honninck et Marquant auraient isolé de la Bryone une substance azotée cristalline désignée sous le nom de Bryoïcine (2).

Pour nous, malgré tous nos soins, nous n'avons pu obtenir que la Bryonine amorphe, décrite ci-dessus, et dans laquelle nous avons constaté suivant la provenance, des différences dans les propriétés physiques et chimiques dues, sans doute, aux divers modes de préparation.

Dans ces conditions, nous croyons prudent de nous abstenir de confirmer ou d'infirmer les propriétés signalées ci-dessus.

Nous prions M. le docteur Thibaut, chef des travaux chimiques de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lille, de vouloir bien agréer nos remerciements pour le bienveillant concours qu'il nous a prêté, dans nos recherches sur la Bryonine.

Pour déterminer la valeur thérapeutique de la Bryone, nous avons exécuté les préparations pharmaceutiques ci-dessous :

1° *Poudre de Bryone*. La racine de Bryone convenablement séchée a été pulvérisée (3).

(1) Wurtz, Dictionnaire de chimie.

(2) Soubeiran, Traité de pharmacie 1873.

(3) Il est bon de prendre les précautions d'usage pendant l'opération, vu la saveur amère si tenace de cette poudre.

La poudre de racine récemment préparée est blanche, jaunâtre, peu odorante, amère. Elle doit être conservée dans un vase sec, bien bouché, à l'abri de la lumière pour éviter de la voir se colorer et se masser.

2° Nous avons préparé une Teinture de Racine de Bryone avec de l'alcool à 60°. Un Alcoolature avec la racine fraîche et l'alcool à 90°.

3° *Extraits.*

A. Extrait aqueux. La racine fraîche a été traitée par l'eau froide, le liquide decanté est filtré pour en séparer l'amidon, l'eau de lavage contenant le principe amer et le produit de la macération ont été évaporés au bain-marie. On a obtenu un extrait brun, se ramollissant à l'air, dont l'odeur rappelle un peu celle de la Valériane, lorsque l'extrait est récent; sa saveur est amère, sa solubilité dans l'eau est presque complète.

La racine fraîche de Bryone traitée par infusion, donne plus de produit; les propriétés de cet extrait sont identiques à celles du précédent.

La racine fraîche traitée par décoction, donne une proportion d'extrait presque double; mais cet extrait est moins amer, moins soluble dans l'eau, vu la proportion notable de matière amylacée qu'il contient.

La racine sèche traitée par l'eau dans les mêmes conditions de température et avec les mêmes précautions donne des produits identiques. Comme la dessication a fait perdre à cette racine, une forte proportion d'eau, on obtient avec la racine sèche plus de produit. L'extrait a une teinte un peu plus foncée, il est aussi amer, mais presque inodore.

B. Extrait alcoolique. L'alcoolature de racine de Bryone et la teinture évaporés dans le vide donnent un extrait presque sec, à peu près complètement soluble dans l'eau, mais très hygrométrique et se prenant promptement en masse dans un flacon bien bouché.

La racine sèche traitée à plusieurs reprises par l'eau à 80°, a donné par évaporation un extrait que l'on a repris par l'alcool à 80°; cet extrait a perdu 25 % de son poids. Par évaporation du liquide

on a obtenu un extrait analogue à l'extrait alcoolique cité ci-dessus, moins sec et par suite moins hygrométrique (1).

EXPÉRIMENTATION DES PRODUITS PRÉPARÉS

1^{re} EXPÉRIENCE.

50^{cc} de suc de racine de Bryone, trouble, récemment préparé, sont injectés dans l'estomac d'un chien à l'aide d'une sonde, le chien était à jeun. Après l'injection l'animal est mis en liberté. De neuf heures du matin à six heures du soir, l'animal a, à deux reprises, de légers vomissements de matières glaireuses, on constate quelques selles légèrement diarrhéiques. Le lendemain, à neuf heures du matin, l'animal va bien. Il avait mangé ce qu'on lui avait donné la veille. Même résultat avec le suc filtré.

De cette expérience il nous semble possible de conclure que le suc de Bryone n'est pas purgatif.

2^e EXPÉRIENCE.

Des compresses de suc de Bryone maintenues sur le bras pendant douze heures, une rondelle de Bryone coupée dans une racine fraîche appliquée et conservée sur le bras pendant tout une nuit n'ont amené aucune rougeur sur la peau.

De cette expérience nous pouvons conclure que le suc de Bryone n'a pas d'action rubéfiante.

Ce double résultat acquis, nous avons été conduits à nous demander si les propriétés purgatives et toxiques attribuées par Orfila (1) à la poudre de racine sèche de Bryone étaient telles que ce savant l'indique.

Dans une première expérience, Orfila introduisit 10 gr. 60 de

(1) On remarque, pendant l'évaporation des liquides, la production d'une matière gluante, brune, inodore, peu amère, qui adhère aux parois du vase et à la spatule, peu soluble dans l'eau, insoluble dans l'alcool et dans l'éther. Elle est due sans doute à l'altération de la matière extractive et de la résine.

(2) Orfila, traité de Toxicologie, tome II, page 81. Paris 1816.

poudre de racine de Bryone dans le tissu cellulaire de la partie interne de la cuisse d'un chien de moyenne taille, l'animal mourut au bout de 60 heures.

Le 6 décembre 1880 à midi, nous injectons dans le tissu cellulaire de la partie interne de la cuisse d'un chien de moyenne taille 10 g. 60 de poudre de racine de Bryone. Aussitôt après l'opération le chien est mis en liberté; dans l'après-midi, il ne présente rien de particulier; le lendemain 7 décembre, le chien meurt à midi et demi, soit vingt-quatre heures après l'opération.

L'autopsie faite quelques heures après la mort a donné les résultats suivants :

Le membre injecté n'offrait pas d'inflammation comme le rapporte Orfila.

Le poumon droit était peu congestionné.

La congestion pulmonaire était très forte à gauche.

Le cœur droit était rempli de sang noir coagulé.

Dans le cœur gauche on trouva quelques caillots de sang noir. Tous les gros vaisseaux étaient distendus par du sang noir coagulé. Un de ces caillots partait de la veine fémorale et remontait jusqu'au cœur droit.

Les reins étaient fortement congestionnés, il en était de même du foie.

La surface de la rate présentait quelques marbrures noirâtres. La muqueuse de la partie inférieure de l'intestin grêle était congestionnée. La muqueuse stomacale était rouge surtout vers l'orifice pylorique.

Le cerveau était congestionné.

Cette expérience ne nous autorise pas à dire que la poudre de Bryone est par sa nature spéciale, la cause de la mort des animaux auxquels on l'injecte; il est nécessaire de voir comment agit une poudre inerte, du sable par exemple, injecté dans les mêmes conditions.

Le 11 décembre à 6 heures du soir, nous injectons dans le tissu cellulaire, de la partie interne de la cuisse d'un jeune chat, une

certaine quantité de sable bien desséché; le lendemain 12 décembre, nous constatons la mort de l'animal.

Le membre injecté n'était pas enflammé, les lésions organiques étaient les mêmes que celles déjà citées dans l'autopsie précédente.

Le 13 décembre au soir, nous injectons dans le tissu cellulaire de la patte postérieure d'un chien de moyenne taille, 10 gr. 60 de poudre de Réglisse. L'animal ne présente rien de particulier durant la journée du 14, il meurt dans la nuit du 14 au 15. A l'autopsie on constate les lésions que nous avons indiquées ci-dessus.

Ces deux expériences sur les effets de l'injection de poudres inertes dans le tissu cellulaire des animaux, nous permettent d'affirmer que la poudre de Bryone agit de la même façon que le sable et la poudre de réglisse.

Dans une deuxième expérience, Orfila introduisait de la poudre de *Bryone* dans l'estomac d'un animal, dont il liait ensuite l'œsophage. Il constata la mort de l'animal quelques heures après.

Prévenus par les résultats de l'injection de poudre de *Bryone* dans le tissu cellulaire des animaux, nous avons voulu voir tout d'abord si la simple ligature de l'œsophage ne suffisait pas pour amener la mort des animaux dans le laps de temps fixé par Orfila.

Le 8 décembre 1880 à six heures du soir, sur un chien de taille moyenne, on découvre et on lit l'œsophage à la partie moyenne de la région cervicale (ON MÉNAGE LES DEUX NERFS PNEUMOGASTRIQUES), on recouvre la plaie. Sitôt après l'opération, l'animal présente une gêne respiratoire très accusée : le 9 au matin la difficulté de la respiration persiste accompagnée d'un peu d'abattement. Le 14, l'animal est dans le même état. La ligature de l'œsophage FAITE EN MÉNAGEANT LES DEUX PNEUMOGASTRIQUES n'est donc pas par elle-même une cause de mort.

Le 9 décembre 1880 à 9 heures 1/2 du matin, on injecte dans l'estomac au moyen d'une sonde œsophagienne 16 grammes de poudre de *Bryone*; on lie l'œsophage, en prenant les précautions indiquées ci-dessus, on recouvre la plaie et l'animal est remis en liberté. On ne remarque rien de particulier durant toute la journée du 9 sinon un peu d'abattement. Le 14, l'animal va très bien.

Les résultats de nos observations sur l'injection de la poudre de

Bryone suivie de la ligature de l'œsophage, sont donc en tout contraire à ceux rapportés par Orfila ; mais il faut noter ici que cet auteur en exposant cette expérience n'a pas indiqué quelles précautions il avait prises dans la ligature de l'œsophage.

La mort en effet peut s'expliquer par la paralysie de certains filets nerveux compris dans la ligature.

Le 17 décembre 1880, à onze heures du matin, nous injectons à un chien de taille moyenne, à l'aide de la sonde œsophagienne, une infusion de 16 grammes de poudre de *Bryone* pour 125 grammes d'eau. Après la ligature de l'œsophage, faite avec les précautions que nous avons indiquées, l'animal est remis en liberté. Le lendemain le chien est un peu abattu, il a une selle mais pas de diarrhée. Dans ce cas encore, nous ne constatons pas la mort comme le signale Orfila.

Messieurs les docteurs Castiaux et Castelain ont bien voulu expérimenter les effets de la poudre de *Bryone* que nous avons récemment préparée.

Malgré l'opinion de Dioscoride, de Fourcroy, de Cazin, etc., ils n'ont obtenu que des effets purgatifs douteux.

L'extrait aqueux de racine fraîche et de racine sèche préparé par macération et par décoction a été donné sous forme de pilules à des chiens, à la dose de 0_g 20, 0_g 30 et 0_g 50. Ce médicament n'a produit aucun effet. Les animaux paraissaient les jours d'expérience, manger avec plus d'appétit que d'ordinaire.

L'extrait aqueux par infusion, l'extrait aqueux repris par l'alcool et l'extrait alcoolique ont donné des résultats identiques. On a donné à un même animal successivement, pendant cinq jours, le matin à jeun, une, deux, trois, quatre et cinq pilules de 0_g 10 d'extrait alcoolique de *Bryone*. On n'a jamais constaté ni diarrhée, ni vomissement; la santé des animaux n'a été nullement altérée, la sécrétion urinaire seule a paru notablement augmentée.

*Observations recueillies dans le service de M. le Dr Looten
à l'Hôpital Saint-Sauveur.*

Salle Saint-Louis.

Debacher Jacques, journalier, âgé de 49 ans, est atteint de péritonite chronique, il éprouve des douleurs sourdes et persistantes et doit faire de grands efforts pour aller à la selle. Le météorisme et un épanchement liquide ont rendu le ventre volumineux. On lui prescrit le 14 août 1880 deux pilules de 0_g 10 d'extrait alcoolique de racine de *Bryone*. La première a été donnée vers six heures du matin, la seconde trois heures après; elles n'ont donné aucun résultat.

Le 16 août, on prescrit 3 pilules de 0_g 10, pas de selle

Le 18 » » 4 » » »

Le 19 » » 6 » » une selle.

La proportion d'urine semble un peu augmentée.

Tabary Hubert, 58 ans. — Dégénérescence graisseuse du cœur, œdème des membres inférieurs. On administre à ce malade deux pilules de 0_g 15 d'extrait alcoolique de racine de *Bryone* qui ne provoquent ni coliques ni diarrhée. Le lendemain, on donne deux pilules contenant chacune 0_g 25 du même extrait, le malade ressent des coliques légères et a trois selles.

On a donné à un autre malade quatre pilules de dix centigrammes d'extrait aqueux préparé par infusion; ces pilules n'ont donné ni coliques, ni diarrhée, le malade a eu une selle. Le lendemain, six pilules produisent des coliques légères, et peu d'effet purgatif. Deux jours plus tard, deux pilules de 0_g 10 d'extrait alcoolique donné vers 9 heures du matin sont suivies de deux selles le soir.

Hornat Jean — (Saturnisme) — ne va pas à la selle régulièrement, est resté deux jours sans en éprouver le besoin, on lui administre quatre pilules de 0_g 10 d'extrait alcoolique données en deux fois à une heure d'intervalle; après plusieurs heures pas de résultat.

On administre à un malade 10 grammes alcoolature de racine de *Bryone* et 90 grammes vin blanc, augmentation sensible dans la sécrétion urinaire, une potion gommeuse contenant la même proportion d'alcoolature a donné des résultats identiques.

Salle Sainte-Marguerite.

N° 6. — Embarras gastrique datant de cinq jours, fébrile au début 3 pilules d'extrait aqueux de 0_g 10 n'ont provoqué ni diarrhée, ni coliques.

N° 16. — On donne à un autre malade deux pilules de 0_g 10 d'extrait alcoolique à cinq heures du matin. Peu de temps après, le malade se plaint de vives coliques suivies après deux heures de deux selles abondantes.

N° 26. — Albuminurie cardiaque. Le 16 août, on donne au malade, deux pilules de 0_g 10 extrait aqueux sans résultats. Le 17, deux pilules d'extrait alcoolique de 0_g 10 provoquent deux selles, mais pas de coliques.

M. le docteur Follet a donné à un adulte deux pilules de 0 g. 10 d'extrait alcoolique, et a obtenu les résultats d'un purgatif peu énergique, plusieurs selles sans coliques.

La résine de *Bryone* n'est purgative qu'à des doses assez élevées 0_g 10, 0_g 20 n'ont donné aucun résultat, il faut arriver à la dose de 50 centigrammes, ou même d'un gramme pour obtenir des effets, assez inconstants du reste. La racine de *Bryone* en contient une trop faible proportion pour en proposer l'extraction.

D'après les auteurs, la *Bryonine* amorphe purge à la dose de 1 à 2 centigrammes, elle agit comme un violent poison à la dose de 10 à 20 centigrammes (1).

On injecte sous la peau d'un chien 5^{cc}. d'une solution de

(1) Cauvet, Histoire naturelle médicale. Dictionnaire de médecine. Cazin etc.

Bryonine au centième, soit 0 g. 05 de Bryonine. Dix minutes après l'injection, l'animal accuse un malaise général, semble faible sur ses pattes, mais cela n'a qu'une durée très limitée, il est bientôt dans son état normal.

Une demi-heure après, on pratique une nouvelle injection à la même dose (0 g. 05 de Bryonine), nouveau malaise qui dure à peine quelques minutes.

Après une demi-heure de repos, on fait au même chien une nouvelle injection de 10^{cc}. de la solution ci-dessus (0 g. 10 de Bryonine) dans la veine saphène, l'animal n'éprouve absolument rien.

10^{cc}. de la solution de Bryonine ont été mêlés aux aliments de ce même chien, vu la saveur très amère de cette substance, le chien n'a pas mangé comme d'ordinaire; mais en somme, les 20 centig. de Bryonine contenus dans la solution injectée ne l'ont même pas indisposé.

20^{cc}. de la solution de Bryonine ont été injectés au moyen d'une sonde dans l'estomac d'un chien, à onze heures du matin; examiné à six heures du soir, l'animal n'avait présenté, dans le cours de la journée, aucun symptôme particulier. Immédiatement après l'injection, il avait eu deux selles et un vomissement, ce dernier dû sans doute à l'action mécanique de la sonde. Des selles si promptes peuvent-elles être causées par l'action de la Bryonine? l'animal s'est très bien porté et a mangé avec grand appétit.

Un gramme de Bryonine en solution dans l'eau, injecté sous la peau d'un chien n'a amené aucune altération dans sa santé.

A sept heures du soir, on a injecté dans la veine saphène d'un chien un gramme de Bryonine; aussitôt la plaie fermée, l'animal a été mis en liberté. Ce chien a eu d'abord quelques nausées, la nuit suivante plusieurs selles, et on a constaté une augmentation assez notable dans la sécrétion urinaire. Le lendemain, il ne présentait aucun caractère anormal et paraissait se porter très bien.

Quelques jours après, on a injecté à l'aide de la sonde œsophagienne un gramme de Bryonine dans l'estomac du même chien; l'œsophage a été lié, avec les précautions que nous avons indiquées, la santé de l'animal n'a paru nullement altérée.

On a injecté 1 gramme 50 centig. de Bryonine dans l'estomac

d'un chien adulte, de taille moyenne, l'œsophage a été lié, la plaie recousue, et l'animal mis en liberté. Le chien fait d'abord de nombreux et violents efforts comme pour vomir, une demi-heure après il est calme. Le lendemain, l'animal paraît triste, mais ne semble pas souffrir. Pourtant il meurt trente-deux heures après l'injection.

A l'autopsie, on ne constate pas de rupture de l'œsophage; l'estomac contient 25^{cc} d'un liquide présentant la coloration brune de la solution de Bryonine injectée. La muqueuse de l'estomac ne présente rien de particulier et aucune trace d'inflammation. La muqueuse intestinale est saine. Les reins ne sont pas congestionnés. Le foie et la rate ne présentent rien d'anormal. La vessie est vide. Le cœur et les gros vaisseaux sont remplis de sang noir. On ne constate pas de congestion pulmonaire. Le canal thoracique est distendu par la lymphe.

Rien dans cette autopsie ne nous permet d'admettre que la Bryonine ait causé la mort de ce chien.

Un autre chien auquel on a injecté par le même procédé 2 gr. de Bryonine, n'a été nullement incommodé; tout s'est borné à une augmentation assez notable dans la sécrétion urinaire et quelques selles.

Nous avons injecté, dans le tissu cellulaire d'un cochon d'inde, 50 centigrammes de Bryonine (échantillon acheté à Paris). L'animal n'a paru nullement indisposé.

On a injecté dans le tissu cellulaire de deux autres cochons d'inde 50 centigrammes de Bryonine (échantillon de Darmstadt et de Lille). Vingt-quatre heures après l'injection, les animaux sont morts.

A l'autopsie, ces deux cochons d'inde présentaient une infiltration très marquée de tout le tissu cellulaire; il nous semblerait donc possible d'admettre que ces animaux sont morts par suite d'absorption purulente plutôt que par l'action dite toxique de la Bryonine.

M. le docteur Robillard, préparateur du cours de Physiologie à la Faculté de médecine de Lille, a eu l'obligeance de nous aider dans les expériences citées ci-dessus. Nous tenons à lui présenter ici nos remerciements.

De cette série d'expériences, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° La poudre de racine de Bryone n'agit pas sur les chiens, en tant que poudre de Bryone.

2° Si la poudre injectée dans le tissu cellulaire paraît agir par l'inflammation qu'elle développe et par l'irritation du système nerveux, il faut noter qu'elle partage cette propriété avec des poudres inertes.

3° La poudre de Bryone est un purgatif douteux.

4° Parmi les extraits, l'extrait alcoolique et l'extrait hydro-alcoolique seuls ont des propriétés purgatives et non drastiques.

5° L'alcoolature et la teinture sont plutôt diurétiques que purgatifs.

6° La résine a des propriétés purgatives peu marquées.

7° Sans oser dire avec Collard de Martigny (1) « que la Bryonine amorphe serait mieux rangée vu son amertume parmi les excitants et toniques fébrifuges, plutôt que parmi les drastiques quelquefois dangereux. » Nous pouvons, d'après les expériences citées ci-dessus, affirmer que la Bryonine amorphe ne possède pas les propriétés drastiques et toxiques qui lui sont attribuées jusqu'ici.

(1) Dictionnaire de matière médicale et de thérapeutique générale de J. Merat et J. de Lens, Bruxelles 1842, article Bryonine.

DEUXIÈME PARTIE.

ESSAI SUR L'ANATOMIE COMPARÉE DES TEGUMENTS
SÉMINAUX DES CUCURBITACÉES.

INTRODUCTION HISTORIQUE.

La structure du tégument séminal des Cucurbitacées n'a été étudiée que dans ces dernières années :

Targioni Tozzetti, puis plus tard Schenk et Luerissen, ont signalé, mais sans y insister la structure du tégument séminal des Cucurbitacées. Il en est de même des quelques indications que l'on trouve dans le mémoire de M. Sempolowski.

Tel était l'état de nos connaissances sur ce point, lorsque M. Bertrand présenta à l'Académie son mémoire manuscrit sur la Structure des Téguments séminaux des *Phanérogames*.

Dans ce mémoire qui n'a pas été publié, mais que son auteur a mis à notre disposition, la structure de quelques graines de Cucurbitacées avait été étudiée d'une manière complète.

C'est à la suite de ces indications et sur les conseils de M. Bertrand, que nous avons résolu d'essayer de compléter cette étude et d'en faire la seconde partie de notre travail. Les matériaux dont nous disposions étaient en effet exceptionnellement abondants et variés pour cette étude.

Nous avons encore trouvé quelques indications sur le tégument

séminal des Cucurbitacées dans deux autres mémoires, ceux de MM. Hoehnel et Godfrin.

Dans son mémoire M. Franz de Hoehnel, admet que d'après le développement du tégument séminal, les Cucurbitacées peuvent être classées en deux groupes : Dans un premier groupe *Cucurbita*, *Lagenaria* l'épiderme du carpelle prendrait part à la formation du tégument séminal, ce qui ne se produirait pas dans le deuxième groupe formé du genre *Cucumis*. Dans le premier cas, l'épiderme externe du tégument séminal tirerait son origine du carpelle et serait simplement accolé aux jeunes graines.

Dans l'épaisseur du *Testa* des Cucurbitacées, M. de Hoehnel, distingue dix couches, dont les cinq extérieures naîtraient de l'épiderme du tégument externe de l'ovule.

La couche 6 proviendrait des couches les plus extérieures du tégument *externe* et du tégument *interne*.

La couche 7 serait formée par l'épiderme du nucelle.

La couche 8 aurait pour origine les cellules internes du nucelle plissées longitudinalement sur elles mêmes.

La couche 9 serait due aux couches extérieures de l'endosperme.

Enfin la couche 10 résulterait de la transformation des cellules les plus internes de cet endosperme, préalablement vidées par le développement de l'Embryon.

Il est à peine nécessaire de montrer tout ce que cette description renferme d'impossibilités.

Dans sa thèse sur les téguments séminaux des Angiospermes, M. J. Godfrin (1), décrit la structure des enveloppes de quelques Cucurbitacées. Cet auteur n'a trouvé que six des dix zones cellulaires, signalées par M. Hoehnel, dont il rectifia la plupart des erreurs.

Dans son travail, M. Godfrin a montré que la structure du tégument des graines de *Cucumis* fraîches est aussi compliquée que celle des téguments des autres graines, à cela près que la plupart des cellules épidermiques se détruisent pendant la dessiccation.

(1) *Etude historique sur les téguments séminaux des Angiospermes*, page 52. Paris 1880.

M. Godfrin a montré aussi que toutes les graines des Cucurbitacées ont le même nombre de couches formées des mêmes systèmes de tissu ; les différences sont tirées pour chaque graine de la forme des cellules et de l'épaisseur des couches, et que toutes ces couches dépendent de l'ovule.

Les six couches du spermodermes étant représentées par :

1° Un épiderme à un rang de cellules prismatiques très allongées ;

2° Un parenchyme externe à éléments plus ou moins épaissis ;

3° Une couche protectrice à une seule assise de cellules très épaissies, très grandes, dont la cavité très petite communique avec des punctuations canaliculées se ramifiant dans l'épaisseur des parois ;

4° Un parenchyme moyen formé supérieurement de grands éléments avec des méats ; inférieurement de cellules irrégulières à parois minces et incolores, sans lacune ;

5° et 6° Un parenchyme interne, sorte d'épiderme interne dont il n'a pas spécifié l'origine.

CHAPITRE PREMIER.

GÉNÉRALITÉS SUR LE TÉGUMENT SÉMINAL DES CUCURBITACÉES.

L'ovule des Cucurbitacées est toujours volumineux, anatrope.

Le nucelle de l'ovule est gros. Il est formé de dehors en dedans :

1° D'un rang de cellules épidermiques ;

2° D'une triple rangée de cellules de tissu fondamental, vers le sommet cette couche se réduit à un seul rang de cellules ; l'une de celles-ci en se segmentant selon la marche indiquée par M. Vesque, produit les cellules de la calotte et la cellule mère spéciale de l'appareil femelle.

Les cellules de la calotte sont bientôt écrasées.

Au moment de la fécondation les cellules épidermiques du sommet du nucelle qui recouvrent la calotte, gélifient leurs parois, s'écrasent et c'est dans le mucilage formé par les débris des cloisons cellulaires que le boyau pollinique s'introduit et pénètre jusqu'à la vésicule embryonnaire.

Ultérieurement à la fécondation, les quelques cellules du nucelle qui n'ont pas été écrasées par le développement de la cellule mère du sac embryonnaire, se cloisonnent parallèlement à la surface du nucelle, mais elles sont bientôt écrasées entre le sac embryonnaire et le reste du tégument.

Dans les *Sicyos*, l'écrasement du tissu nucellaire est moindre que dans les autres Cucurbitacées et les trois rangs de cellules du nucelle s'observent encore, bien que très aplatis dans la graine complètement mûre.

La secondine des ovules des Cucurbitacées est d'abord un mince repli formé d'un double rang de cellules épidermiques, entre lesquelles, s'étend une couche de tissu fondamental d'un seul rang de cellules.

Ultérieurement à la fécondation toutes les cellules de la secondine augmentent beaucoup de volume. Elle se cloisonnent perpendiculairement à sa surface; celles du tissu fondamental peuvent en outre se partager deux ou trois fois parallèlement à cette surface; cela fait, ces cellules épaississent légèrement leurs parois, mais avant que cet épaississement soit un peu important toute la secondine est écrasée contre son épiderme extérieur. Cette couche seule résiste à la pression; elle persiste toujours entre l'épiderme interne de la primine et la lame cornée d'origine nucellaire.

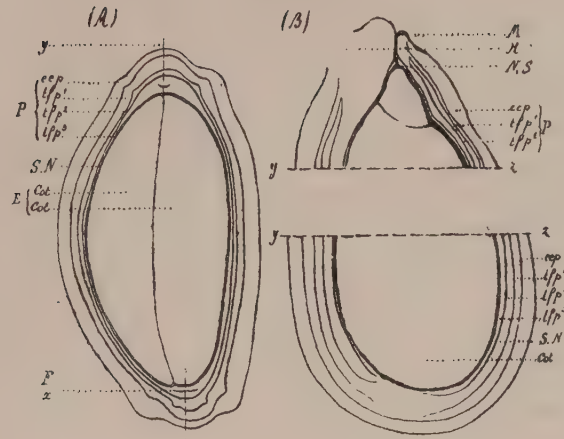
Dans le *Sicyos*, la secondine persiste non écrasée et ses cellules montrent leurs punctuations bien nettes dans la graine mûre.

La primine des ovules des Cucurbitacées est extrêmement épaisse, là où elle est libre, elle présente encore cinq et même huit rangs de cellules. Du hile à la chalaze elle est parcourue par un faisceau; la chalaze est éloignée du hile. Le hile lui même est séparé du micropyle par un renflement très accentué dans la graine mûre.

Ultérieurement à la fécondation, les cellules épidermiques externes de la primine se cloisonnent perpendiculairement à la surface externe un très grand nombre de fois. Il résulte de ce cloisonnement une couche épidermique formée de petites cellules polyédriques, nombreuses, très allongées perpendiculairement à la surface de la graine. Ces cellules épaississent leurs parois selon un double système de lignes spirales.

L'une de ces lignes spirales devient prédominante, et les épaississements qui lui correspondent se cuticularisent. Tout le reste de la paroi de ces cellules épidermiques devient après dessiccation susceptible de se gélifier, lorsque la graine est mise dans l'eau. Seules les lignes cuticularisées se montrent alors

FIG. 27.



(A.) Section transversale d'une graine de *Cucurbita pepo* pratiquée vers le milieu de cette graine.

P Primine.

S Secundine.

N Nucelle.

e e p Épiderme externe de la primine.

t f p¹ Première couche du tissu fondamental de la primine.

t f p² Deuxième couche du tissu fondamental de la primine.

t f p³ Troisième couche du tissu fondamental de la primine.

t f p⁴ Quatrième couche du tissu fondamental de la primine.

e i p Épiderme interne de la primine.

e e s Épiderme externe de la secundine.

A Albumen.

cot Cotylédons de l'embryon.

(B.) Section radiale d'ensemble de la même graine pratiquée dans son plan hilo-micropylaire.

H Hile.

M Micropyle.

F Système des faisceaux.

comme des fils déliés et plissés dans l'intérieur de la gelée qui recouvre la surface de la graine.

Ces filaments se voient bien dans le mucilage qui entoure les graines en germination des *Luffa* et des *Ecballium*. Il est alors très difficile de bien voir sur une coupe longitudinale de ces cellules épidermiques leur véritable contour.

L'accroissement des cellules épidermiques externes de la primine est un peu plus faible dans la région marginale de la graine que sur ses parties aplaties.

Les cellules épidermiques externes de la primine s'allongent perpendiculairement à la surface de la graine dans l'*Abobra*, mais là les couches cuticulaires très épaisses sont gélifiables. Le tissu fondamental de la primine est, sitôt après la fécondation, le siège d'un grand nombre de divisions parallèles et perpendiculaires à la surface de ce tégument; ces divisions sont surtout abondantes dans la partie du tissu fondamental comprise entre le système des faisceaux et l'épiderme extérieur de la primine.

Bientôt, à quelque distance en dessous de l'épiderme on voit se différencier une couche dont les éléments cessant de se cloisonner s'allongent perpendiculairement à la surface extérieure de la primine; cette couche ne fait défaut que dans le voisinage du micropyle.

Une fois qu'elles ont acquis leurs dimensions définitives, les cellules épaississent fortement leurs parois et finalement constituent entre l'épiderme et le système des faisceaux une coque solide, dont les éléments plus étroits vers l'intérieur, plus larges vers l'extérieur, polyédriques et parfaitement enchassés côte à côte, remplissent très bien le rôle protecteur que l'épiderme ne remplit que d'une façon si insuffisante. Cette zone cellulaire protectrice séparée de l'épiderme par quelques rangs de cellules sans cristaux, est caractéristique des Cucurbitacées, toutes pourtant ne la présentent pas.

Dans l'*Abobra*, la portion de la primine comprise entre l'épiderme et la couche protectrice que nous désignerons par Tfp_2 (deuxième couche du tissu fondamental de la primine) est constituée par de très petites cellules dont les parois d'abord minces s'épaississent et se couvrent d'une réticulation très élégante.

Dans le *Luffa*, le dernier rang de cette zone, celui qui touche l'assise protectrice prend un très grand volume et différencie en deux zones l'assise Tf_1 ordinairement simple.

Les cellules de la primine comprises entre le système des faisceaux et la couche protectrice forment une troisième zone que nous désignerons par Tfp_3 . Ces cellules sont beaucoup plus grandes que celles de l'assise extérieure Tfp_1 ; elles laissent entre

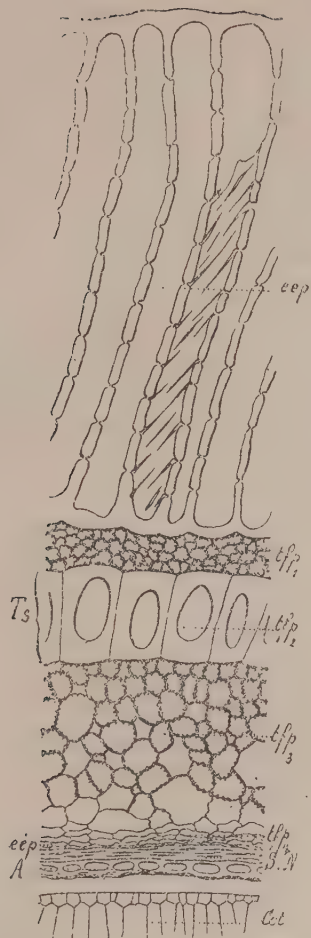


FIG. 28.

Portion grossie $\frac{240}{1}$
d'une section transversale
du tégument séminal de
Cucurbita pepo.

Les lettres ont la même
signification que dans la
figure précédente.

elles de grands méats. Elles sont épaissies comme les cellules de l'assise Tfp_1 . Dans la graine mûre, les éléments du faisceau se dissocient et à sa place on trouve généralement une lacune. Sur les bords de cette lacune il est toujours possible de retrouver les débris du faisceau.

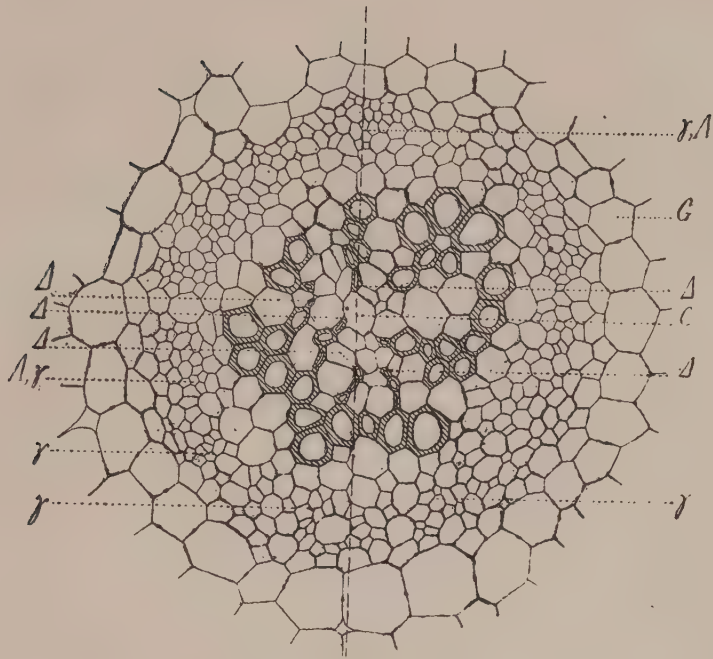
Tout le tissu de la primine qui est ultérieur au système des faisceaux, est, sitôt après la fécondation, le siège de cloisonnements parallèles à la surface intérieure de la primine; toutefois avant qu'aucun épaississement se produise sur les parois de ces cellules, toute cette masse de tissu est écrasée, entre la zone Tfp_3

et la surface de la secundine; cette zone ne conserve son autonomie que dans la région de la graine comprise entre le hîle et le micropyle, mais là elle ne se distingue pas des couches qui la précèdent. Toutes les cellules de cette région ont des parois minces, elles sont très inégales et elles laissent entre elles de très grands méats; il en résulte un petit renflement des bords du micropyle qui est surtout prononcé entre le micropyle et le hîle. Dans les *Abobra* cette différenciation de la primine en couches distinctes se produit d'une façon différente; les cellules sous-épidermiques extérieures dédoublent leurs parois dans leur région moyenne, puis ces cellules s'étranglent dans cette même région, prennent la forme désignée par MM. Chalon et Sempolowski sous le nom de cellules en huit et qu'on retrouve surtout dans les téguments séminaux crustacés. Tout le reste de la primine est formé par de grandes cellules très inégales à parois assez fortement épaissies, criblées de ponctuations ou de réseaux. Au-dessous de cette couche dure on trouve, un rang de cellules qui rappellent assez bien celles de l'assise de Tfp₁ du *Sicyos*. Tout le reste du tégument de l'*Abobra* est écrasé et transformé en parenchyme corné. La structure du tégument séminal des *Abobra* est donc un acheminement de la forme ordinaire des téguments séminaux des Cucurbitacées qui rentrent dans les téguments mi-partie secs, mi-partie ligneux, vers la structure des téguments séminaux crustacés.

La première assise du tissu fondamental Tfp₁ de la primine du *Sicyos* est réduite à un ou deux rangs de cellules très petites, son assise sous épidermique est formée de très grandes cellules larges et allongées perpendiculairement à la surface épidermique, dont les parois sont minces.

Dans le *Sicyos* et dans le *Luffa*, les cellules de la zone Tfp₂ sont très allongées perpendiculairement à la surface épidermique extérieure, elles sont de plus très fortement épaissies, criblées de canalicules dans le *Sicyos*, sans canalicules dans le *Luffa*. Les cellules de leur zone Tfp₃ conservent leurs parois minces sans ponctuations; elles laissent entre elles d'énormes méats et présentent tout-à-fait l'aspect d'un parenchyme étoilé. Les cellules comprises entre la zone des faisceaux et l'épiderme intérieur de la

FIG. 28.



Portion grossie $\frac{240}{4}$ d'une section transversale du tégument séminal de *Cucurbita pepo*.

Les lettres ont la même signification que dans la figure précédente.

elles de grands méats. Elles sont épaissies comme les cellules de l'assise Tfp_1 . Dans la graine mûre, les éléments du faisceau se dissocient et à sa place on trouve généralement une lacune. Sur les bords de cette lacune il est toujours possible de retrouver les débris du faisceau.

Tout le tissu de la primine qui est ultérieur au système des faisceaux, est, sitôt après la fécondation, le siège de cloisonnements parallèles à la surface intérieure de la primine; toutefois avant qu'aucun épaississement se produise sur les parois de ces cellules, toute cette masse de tissu est écrasée, entre la zone Tfp_3

et la surface de la secondine ; cette zone ne conserve son autonomie que dans la région de la graine comprise entre le hîle et le micropyle , mais là elle ne se distingue pas des couches qui la précèdent. Toutes les cellules de cette région ont des parois minces , elles sont très inégales et elles laissent entre elles de très grands méats ; il en résulte un petit renflement des bords du micropyle qui est surtout prononcé entre le micropyle et le hîle. Dans les *Abobra* cette différenciation de la primine en couches distinctes se produit d'une façon différente ; les cellules sous-épidermiques extérieures dédoublent leurs parois dans leur région moyenne, puis ces cellules s'étranglent dans cette même région , prennent la forme désignée par MM. Chalon et Sempolowski sous le nom de cellules en huit et qu'on retrouve surtout dans les téguments séminaux crustacés. Tout le reste de la primine est formé par de grandes cellules très inégales à parois assez fortement épaissies , criblées de ponctuations ou de réseaux. Au-dessous de cette couche dure on trouve , un rang de cellules qui rappellent assez bien celles de l'assise de Tfp₁ du *Sicyos*. Tout le reste du tégument de l'*Abobra* est écrasé et transformé en parenchyme corné. La structure du tégument séminal des *Abobra* est donc un acheminement de la forme ordinaire des téguments séminaux des Cucurbitacées qui rentrent dans les téguments mi-partie secs , mi-partie ligneux , vers la structure des téguments séminaux crustacés.

La première assise du tissu fondamental Tfp₁ de la primine du *Sicyos* est réduite à un ou deux rangs de cellules très petites , son assise sous épidermique est formée de très grandes cellules larges et allongées perpendiculairement à la surface épidermique , dont les parois sont minces.

Dans le *Sicyos* et dans le *Luffa* , les cellules de la zone Tfp₂ sont très allongées perpendiculairement à la surface épidermique extérieure , elles sont de plus très fortement épaissies , criblées de canalicules dans le *Sicyos* , sans canalicules dans le *Luffa*. Les cellules de leur zone Tfp₃ conservent leurs parois minces sans ponctuations ; elles laissent entre elles d'énormes méats et présentent tout-à-fait l'aspect d'un parenchyme étoilé. Les cellules comprises entre la zone des faisceaux et l'épiderme intérieur de la

primine ne sont que très faiblement aplaties, leurs parois demeurent toujours très minces.

Dans les cellules de l'assise Tfp₃ du *Luffa*, qui sont au contact de Tfp₂, on remarque que toutes ces cellules sont isolées les unes des autres et qu'elles ont une tendance à prendre la forme d'un 8.

Sur la surface des cellules épidermiques extérieures de la primine de l'*Ecbalium*, on trouve lorsque la cellule est encore jeune, un réseau cuticularisé qui se présente sous forme d'un ou de plusieurs filets en zig-zag contournant toute la cellule. Plus tard les parois de cette cellule s'étant beaucoup épaissies, le tout se dessèche et se transforme en une lame cornée où ce fil seul indique une structure. Toute la masse, sauf le fil, est gélifiable par l'eau

NOTE SUR LES PROPRIÉTÉS PHARMACEUTIQUES DES GRAINES DES CUCURBITACÉES.

Les graines des Cucurbitacées sont peu employées en pharmacie. Jadis on les utilisait sous le nom de semences froides, pour la préparation d'émulsions. On employait surtout à cet usage, les graines de *Courge*, de *Pastèque*, de *Melon* et de *Concombre* (1). Ces préparations sont aujourd'hui oubliées, elles pouvaient pourtant remplir le but thérapeutique que l'on voulait atteindre, vu la proportion d'huile fixe et d'amidon que l'on trouve dans ces graines.

Nous avons analysé plusieurs graines de Cucurbitacées; nous avons consigné les résultats que nous avons obtenus, comme proportion d'huile et d'amidon contenue dans ces graines, dans le tableau suivant.

TABEAU RÉCAPITULATIF DE LA RICHESSE DES GRAINES DE CUCURBITACÉES EN HUILE ET EN AMIDON.

	HUILE FIXE.	AMIDON.	REMARQUES.
Cucumis melo.....	22.50	2.20	Grains d'amidon, petits, polyédriques, semblables aux grains d'amidon de la Bryone.
Cucurbita maxima.....	23 »	8 »	
Citrullus vulgaris.....	19.50	2.85	Grains de forme bizarre décrits dans la racine du <i>Cucurbita</i> et du <i>Coccinea</i> .
Lagenaria vulgaris..... (échantillon reçu du Sénégal).	28.30	10 »	
Lagenaria vulgaris (dite Courge courgeron de Genève).....	22 »	3.50	
Bryonia { graines de fruits dioica. verts.....	10.60	10.40	
{ graines mûres..	16.30	15.20	(2)

(1) Auxquelles on substituait souvent celles de Potiron.

(2) Nous croyons pouvoir conclure qu'il y a compensation entre les proportions d'amidon et de matière grasse contenues dans les graines des Cucurbitacées.

Les graines de quelques Cucurbitacées sont quelquefois employées comme tœnifuges.

On a vu souvent utiliser les graines fraîches de différentes espèces de *Potiron* et de *Citrouille* (ces deux sortes de graines sont souvent mélangées chez les marchands grainiers, qui les débitent sous le nom de « graines de Courge pour pharmaciens. »)

Ces graines sont absorbées, tantôt sous forme de pâte ou de galette avec addition de sucre, rarement sous forme d'infusion.

M. E. Heckel (1) a cherché à déterminer la puissance tœnifuge des graines de *Cucurbita pepo* et de *Cucurbita maxima*.

A cet effet, il administra 183 grammes de graines, préalablement dépouillées de leur péricarpe, mises sous forme de pâte et additionnées de sucre; l'ingestion de ce médicament fut précédée et suivie de l'absorption d'une forte dose d'huile de ricin. M. Heckel, ne constata qu'une action purgative.

Le même savant ayant administré 17 grammes de péricarpe de graines de *Cucurbita*, mêlés à du sucre, le tout formant une pâte, a constaté l'expulsion du *Tœnia*.

De ces expériences, M. Heckel a conclu que le principe actif des graines de Cucurbitacées réside dans les enveloppes séminales. La région extérieure du tégument séminal contiendrait, d'après lui, la matière résineuse dont l'action est facilitée par l'usage de l'huile de ricin, agissant comme dissolvant du principe résineux et en même temps comme purgatif.

M. le docteur A. Dumas (2) prétend que le principe ténicide ne réside pas dans l'enveloppe séminale, mais bien dans les cotylédons privés ou non de matière grasse, il cite dans son travail, un grand nombre de cas; où les graines fraîches de *Cucurbita pepo* et de *Cucurbita maxima*, dépouillées de leur enveloppe et prises à haute dose et en plusieurs jours ont parfaitement réussi.

(1) Répertoire de pharmacie, Paris 1875. Tome III, page 742.

(2) Répertoire de pharmacie, tome V, page 720, Paris 1877.

CHAPITRE DEUXIÈME.

OBSERVATIONS SPÉCIALES.

Cucurbita pepo.

La structure du tégument séminal du *Cucurbita pepo* est celle que nous avons fait connaître dans les généralités.

A cette description il faut ajouter que les cellules épidermiques sont assez fréquemment détruites. Les régions cuticulaires réservées à la surface des cellules épidermiques externes du spermoderme sont assez larges.

Le tégument du *Cucurbita pepo* présente sur les bords de la graine un épaissement assez sensible de la couche Tfp_1 du tissu fondamental. Les cellules du tissu Tfp_1 sont appliquées les unes contre les autres mais sans engrenage. Elles sont plus criblées de ponctuations sur leurs faces supérieures et inférieures que sur leur face latérale.

Les cellules de l'assise Tfp_2 sont ondulées et engrenées latéralement les unes dans les autres d'une façon spéciale. Certaines cellules de la zone épaissie Tfp_2 de ce tégument émettent des prolongements dans l'intérieur de cette couche.

Les cellules de son assise Tfp_3 sont étoilées, leurs ponctuations

forment un réseau qui rappelle un peu le dispositif des épaisissements spirals, de là résulte une légère différence d'aspect entre la zone Tf_1 et la zone Tf_3 .

Rhynchocarpa dissecta.

L'épiderme du spermodermes de *Rhynchocarpa* est formé par de très grandes cellules inégales, fortement colorées, sur la surface desquelles on remarque des lignes spirales cuticularisées.

La zone Tfp_1 de ce tégument est représentée par des cellules à parois assez minces, grandes, fortement colorées en brun avec de grandes ponctuations réticulées, le réseau est assez simple.

Dans le spermodermes des *Rhynchocarpa* la couche Tfp_2 est représentée par un seul rang de cellules à parois très épaisses, fortement engrenées les unes dans les autres, l'ouverture de ces cellules est réduite à une toute petite lumière.

L'assise Tfp_3 est constituée par de toutes petites cellules irrégulières dont la paroi est marquée de quelques ponctuations très espacées les unes des autres.

Thladiantha pedata.

Les téguments séminaux de *Thladiantha* sont constitués par une couche épidermique à parois géliflables à cellules étroites, allongées perpendiculairement à la surface, de longueur très inégale, sur ces cellules on ne remarque que quelques petits épaisissements cuticularisés peu nombreux.

La couche Tfp_1 du tissu fondamental de la primine est constituée par des cellules d'autant plus petites que l'on est plus près de l'épiderme; les parois de ces cellules sont fortement épaissies et criblées de canalicules qui vont d'une cellule à l'autre. Les dernières cellules de l'assise Tfp_1 deviennent très grandes et très irrégulières, elles servent de transition entre Tfp_1 et Tfp_2 . Vues de face les cellules supérieures de l'assise Tfp_1 laissent entre elles des contours plus pâles qui produisent l'apparence connue sous le nom d'utricule primordiale ou de couche primaire de la paroi, exceptionnellement certaines régions de cette couche cellulaire conservent leurs parois minces, elles

sont alors couvertes de ponctuations très nombreuses anastomosées en réseau. La section transversale des cellules épidermiques figure un contour polygonal convexe, sur les bords duquel on aperçoit très nettement un certain nombre de petits points noirs qui ne sont autre chose que les sections transversales de ces mêmes filaments cuticularisés.

La zone Tfp_2 est constituée par deux ou trois rangs de grosses cellules irrégulières à parois légèrement colorées en jaune ; les parois de ces cellules portent des canalicules assez gros.

L'assise Tfp_3 consiste ici en cellules à parois minces.

Ecbalium elaterium.

Extérieurement, le tégument séminal de l'*Ecbalium Elaterium*, présente un épiderme à grandes cellules à parois gélifiables et couvertes d'épaississements filiformes cuticularisés. Chacun des fils cuticularisés court parallèlement à l'axe de la cellule en montant et en descendant alternativement. Il ne laisse à la surface de cette paroi cellulaire presque aucune place vide. Lorsque le tégument est plongé dans l'eau, sa couche épidermique se gélifie, et les différentes branches des fils cuticularisés s'écartent l'une de l'autre, si l'on a eu soin de graduer l'action de l'eau, on voit qu'un même filament fait tout le tour de la cellule en montant et en descendant alternativement.

La couche Tfp_1 du tégument séminal de l'*Ecbalium* est formée par deux rangs de très petites cellules à parois peu épaisses mais criblées de ponctuations, de sorte que cette zone paraît tout à fait noire ce qui est dû à l'air qu'elle renferme.

L'assise Tfp_2 consiste en un rang de très grandes cellules à parois extrêmement épaisses, à cavités irrégulières, criblées de canalicules colorées en jaune pâle et assez allongées perpendiculairement à la surface de l'épiderme extérieur.

Tfp_2 est formé de cellules très peu engrenées les unes dans les autres sur leur coupe transversale.

L'assise Tfp_3 consiste dans la graine mûre en une couche de très petites cellules dissociées.

Momordica charentia.

Le tégument séminal de *Momordica charentia* présente une couche épidermique formée de grosses cellules irrégulières, non allongées perpendiculairement à la surface de l'épiderme, à parois minces, légèrement gélifiables et sans filaments cuticularisées. Au-dessous de cette couche vient une zone Tfp_1 formée de cellules petites, d'autant plus petites qu'on est plus près de la surface, à parois épaissies, à contour déjà très irrégulier et paraissant fortement engrenées sur une coupe longitudinale. Cette couche Tfp_1 passe insensiblement à la zone Tfp_2 . Cette dernière est constituée par un certain nombre de grandes cellules à parois fortement engrenées, très irrégulières, blanches et criblées de ponctuations. Les cellules de la couche Tfp_3 sont petites, à parois épaissies avec quelques ponctuations. Dans la graine mûre, toutes ces cellules sont dissociées surtout dans le voisinage de la région des faisceaux.

Lagenaria vulgaris.

La graine présente une couche épidermique formée de cellules assez irrégulières, grandes, gélifiables et couvertes de très fines lignes cuticularisées. Cette région est gélifiable sous l'action de l'eau. Au-dessous d'elle se trouve une zone Tfp_1 extrêmement épaisse, formée de cellules cloisonnées parallèlement à la surface extérieure, à parois légèrement épaissies, ponctuées, d'autant plus petites qu'on est plus proche de la surface de la graine. Cette assise Tfp_1 est très épaisse, ses dernières cellules passent insensiblement à celles de la zone Tfp_2 , en épaississant fortement leurs parois.

Tfp_2 est primitivement constitué par une couche d'un seul rang de cellules très grandes, engrenées à la manière de celles de *Cucurbita pepo*, plus tard par suite de l'épaississement des couches cellulaires profondes de Tfp_1 Tfp_2 semble formé par un certain nombre de rangs de cellules, mais ce n'est qu'une apparence.

La couche Tfp_3 est constituée par des cellules petites étoilées avec quelques punctuations. Entre Tfp_3 et l'épiderme interne de la primine on trouve une zone de cellules à parois minces, très aplaties parallèlement à l'épiderme intérieur; c'est entre ces deux zones que court le système des faisceaux, toute cette zone intérieure est légèrement écrasée, quelquefois même assez fortement pour être transformée complètement en parenchyme corné.

Benincasa cerifera.

L'Épiderme de la graine de *Benincasa* est très caduc, entre lui et Tfp_2 on trouve d'abord intimement appliquée contre l'épiderme une première zone réduite à un seul rang de petites cellules, puis entre cette zone et Tfp_2 une assise de très grandes cellules allongées perpendiculairement à la surface de l'épiderme. Ces cellules sont très irrégulières à parois minces, les plus profondes sont globuleuses au lieu d'être allongées et leurs parois sont épaisses, très engrenées. Les derniers rangs de cette zone sont formés de petites cellules irrégulières, à parois fort épaisses, criblées de canalicules et fortement colorées en jaune. La couche Tfp_2 est formée d'un rang de cellules assez grandes, à parois épaisses, criblées de canalicules, ces cellules sont fortement engrenées les unes dans les autres. Ces grandes cellules, à parois très épaisses de la couche Tfp_2 , paraissent engrenées les unes dans les autres sur la section transversale de ces cellules, tandis qu'elles semblent posées côté à côté sur la section transversale du tégument. L'épaisseur des parois est telle que souvent il est impossible d'y reconnaître l'engrenement des cellules constitutantes, cependant avec quelque soin on finit par l'apercevoir. Au moment de sa formation, il produit vers le haut de la cellule un certain nombre de canaux distincts qui courent parallèlement l'un à l'autre, plus bas ces différents canaux se réunissent pour former une étoile. D'un point à l'autre, les apparences du contour de la cellule varient donc du tout au tout, et il faudrait pour s'en faire une idée presque autant de dessins qu'on peut distinguer de niveaux différents dans l'étendue de la cellule entière.

La couche Tfp_3 est constituée par un tissu de cellules, à parois minces laissant entre elles des méats assez étendus, cette couche

est souvent dissociée, aussi est-il difficile de la mettre en évidence et de voir ses parties profondes.

La secondine est visible encore dans les graines mûres, elle est réduite à une couche épidermique externe et à une mince lame cornée.

Sicyos angulatus.

Dans le tégument séminal du *Sicyos* la couche Tfp_2 présente en de certains points des épaissements et des hypertrophies très remarquables dans le sens de la longueur.

Ces hypertrophies sont telles, qu'elles provoquent à la surface de la graine des éminences très saillantes, d'autant plus sensibles que les couches épidermiques de cette graine sont caduques.

L'étude de cette région épidermique présenterait pourtant un certain intérêt, car d'après des dessins, que M. Bertrand a bien voulu nous communiquer, il semblerait y avoir une couche épidermique à cellules très petites surmontant une assise sous-épidermique dont les cellules prendraient un grand développement, et joueraient le rôle rempli ordinairement par les cellules épidermiques dans les autres Cucurbitacées.

Citrullus vulgaris.

Le tégument séminal de cette graine, présente de très grandes cellules épidermiques avec lignes cuticularisées. Ces cellules épidermiques sont très étroites, très allongées perpendiculairement à la surface libre. Par l'effet de la dessication, ces cellules semblent s'être plissées sur elles-mêmes; elles sont colorées et contiennent une matière noire résineuse très amère.

Contre cet épiderme, on trouve une couche Tfp_1 à petites cellules, à parois minces fortement criblées de ponctuations allongées en

fente. Les parois des cellules qui relient Tfp_1 à l'épiderme sont légèrement épaissies et simulent une sorte de couche cuticulaire qui supplée à l'insuffisance de l'épiderme.

Entre les assises Tfp_1 et Tfp_2 se développent par cloisonnement tangentiel, les cellules profondes de Tfp_1 et une couche dont les cellules se décollent, s'hypertrophient et prennent l'aspect d'un parenchyme très grossièrement étoilé à parois épaisses, toutes criblées de ponctuations en fentes très inégales. Le dernier rang de cellules de cette couche épaissit énormément ses parois au point d'en boucher complètement la lumière.

La couche Tfp_2 présente des cellules à parois excessivement épaisses et dont la surface externe semble cuticularisée, cette couche est composée de cellules très fortement engrenées l'une dans l'autre.

La couche Tfp_3 est formée de cellules à parois minces qui se dissocient très facilement, de sorte que la plupart des sections du tégument séminal de cette plante sont brisées en ce point; cette couche Tf_3 présente un grand développement, elle est constituée par des cellules, plus aplaties dans le voisinage de la surface intérieure de la primine et y montrant même, dans la graine mûre, l'indication des cloisons tangentielles qui lui ont donné naissance.

L'épiderme externe de la secondine persiste; il présente une cuticule fortement épaissie et consiste en très petites cellules. Le reste de la secondine est indiqué par deux assises de cellules distinctes. A la surface interne de ces cellules on remarque un parenchyme corné formé des débris de l'albumen et du nucelle.

Cucumis melo.

Le tégument séminal de *Cucumis melo* comprend une couche épidermique formé de très grandes cellules à parois minces dont la surface présente un nombre considérable de fines stries cuticularisées, le tout est légèrement plissé par suite de la dessication.

Sous l'épiderme, s'étend une couche Tfp_1 très épaisse formée de très petites cellules à parois assez minces, criblées de ponctuations réticulées, le dernier rang des cellules de cette zone a des parois très épaisses et forme le passage aux cellules de la zone suivante Tfp_2 . Les cellules de la couche Tfp_2 ne sont pas très étendues longitudina-

lement, mais elles sont très régulièrement engrenées; de sorte qu'une section transversale de ces cellules semble formée d'un certain nombre de lignes parallèles ondulées, interrompues seulement de temps en temps par des sortes de cloisons transversales.

La couche Tfp₃ est formée de nombreuses cellules à parois minces avec quelques ponctuations vers l'épiderme interne de la primine.

De tout le reste du tégument séminal, l'épiderme externe de la secondine persiste seul non écrasé. Il consiste en une couche de très petites cellules à couches cuticulaires épaisses mais non cuticularisées.

Bryonia dioica.

Le tégument séminal de la graine de *Bryonia dioica* comprend une couche épidermique formée de cellules très allongées; leur surface est toute couverte de très petits filets cuticularisés. Les couches cuticulaires externes de cet épiderme sont épaisses.

Sous l'épiderme s'étend une couche Tfp₁ composée de deux rangs de cellules à parois peu épaisses criblées de ponctuations réticulées, cette zone n'a que deux à trois rangs de cellules; sauf dans le voisinage des bords de la graine.

La couche Tfp₂ n'a qu'un rang de cellules à parois peu épaissies, très engrenées les unes dans les autres et d'une façon régulière. — Ces cellules sont allongées perpendiculairement à la surface libre de la graine. Contre elles, et plus intérieurement, est une couche Tfp₃, formée de petites cellules moins dissociées que dans les autres espèces, criblées également de ponctuations; cette zone est tapissée intérieurement d'une couche de cellules à parois minces plus ou moins écrasées, et dans laquelle circule le système des faisceaux. Enfin, plus intérieurement, on trouve une masse de parenchyme corné qui la sépare de la secondine, dont il ne reste que l'épiderme externe conservé comme celui du melon (1).

(1) Les cellules de l'épiderme externe de la primine et celle de la couche T₁₂ de la secondine, sont beaucoup plus petites sur les côtés de la graine que sur ses faces.

Luffa cylindrica.

Le tégument séminal du *Luffa* comprend une couche épidermique formée de grandes cellules à parois minces. Ces cellules sont fortement colorées en noir, avec de gros épaissements cuticularisés parallèles au grand axe de la cellule.

Au-dessous de cette couche épidermique on trouve un ou deux rangs de cellules à parois minces colorées en brun ou en noir, criblées de ponctuations.

Entre cette zone et l'assise Tfp_2 mais appartenant à Tfp_1 on trouve un rang de cellules plus grandes que celles dont il vient d'être question en dernier lieu, et à parois fortement épaissies (1).

Les cellules de la couche Tfp_2 sont rigoureusement prismatiques à parois excessivement épaisses, non engrenées, hexagonales sur la section transversale, canaliculées dans le haut, plissées dans le bas.

La couche Tfp_3 consiste contre Tfp_2 en petites cellules à parois peu épaissies avec quelques ponctuations; ces cellules sont fortement dissociées; elles forment un tissu dont l'aspect rappelle un parenchyme étoilé.

Les éléments de ce parenchyme sont d'autant plus grands qu'on s'approche davantage de la région où circulent les faisceaux; à partir de cette région jusqu'à l'épiderme interne de la primine, tout ce tissu est écrasé (2).

L'épiderme interne de la primine persiste, la secondine est représentée par trois rangs de cellules, les deux internes légèrement écrasés, l'externe formé par l'épiderme externe de la secondine.

(1) La couche Tfp_1 , prend dans les angles du *Luffa* une expansion assez considérable pour former une sorte de petite aile marginale.

(2) Parfois la région extérieure de la couche Tfp_3 se divise en deux zones, l'extérieure formée de un ou deux rangs de cellules qui prennent quelquefois l'aspect de Tfp_1 , et l'autre qui a tout à fait l'aspect d'un parenchyme étoilé à gros éléments

CONCLUSIONS.

Des deux chapitres qui précèdent nous déduisons les conclusions suivantes :

1° Les téguments ovulaires, points de départ des téguments séminaux des Cucurbitacées présentent la même organisation chez toutes les Cucurbitacées.

2° Les téguments ovulaires prennent seuls part à la formation des téguments séminaux des Cucurbitacées.

3° La majeure partie du tégument séminal des Cucurbitacées est formée par la primine.

4° La région du tégument séminal fournie par la primine comprend :

Une couche épidermique externe avec épaissements cuticularisés.

Une assise de tissu fondamental de cellules réticulées Tfp_1 , à parois plus ou moins épaissies.

Une assise protectrice d'un seul rang de cellules engrenées latéralement : Tfp_2 .

Une assise de tissu fondamental à cellules étoilées et à parois généralement minces souvent dissociées.

Cette assise T_{1p_3} est fréquemment dédoublée en deux zones par la masse des faisceaux.

5° Par les caractères communs aux téguments séminaux des graines des Cucurbitacées, de même que par la communauté des caractères tirés de la structure des organes végétatifs, la famille des Cucurbitacées se montre comme l'une des plus naturelles.

Vu et approuvé,

A. CHATIN.

Vu et permis d'imprimer,

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

GRÉARD.

